

**PENGARUH PEMBERIAN *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) DAN PUPUK N PADA  
PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PAKCHOY  
(*Brassica chinensis* L.)**

**Oleh :  
RIZKY ANJANI**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
MALANG**

**2018**

**PENGARUH PEMBERIAN *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) DAN PUPUK N PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PAKCHOY (*Brassica chinensis* L.)**

Oleh :

RIZKY ANJANI  
115040201111086

**MINAT BUDIDAYA PERTANIAN  
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**



**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
MALANG**

**2018**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Malang, 02 Agustus 2018

Rizky Anjani  
NIM. 115040201111086



## RINGKASAN

**RIZKY ANJANI. 115040201111086. Pengaruh Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Pupuk N pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoy (*Brassica chinensis* L.). Dibawah bimbingan Dr. Ir. Didik Hariyono, MS. sebagai pembimbing utama.**

---

Indonesia merupakan negara yang kaya dengan berbagai hasil pertanian seperti buah dan sayuran, terutama sayuran hortikultura. Peningkatan kebutuhan pakchoy tidak diimbangi dengan produksi yang masih rendah baik dalam segi kualitas maupun kuantitasnya. Menurut data Dirjen Hortikultura Kementerian Pertanian (2015), luas panen tanaman sawi menurun hingga 2.147 hektar menjadi 60.804 hektar dengan rata-rata hasil sebesar 9,91 t.ha<sup>-1</sup>, sementara konsumsi nasional sayuran sawi-sawian sebesar 539.800 ton per tahun 2016 (BPS, 2017). Sistem pertanian konvensional dengan ciri memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap penggunaan input kimiawi akan berdampak pada menurunnya tingkat kesuburan tanah dan keanekaragaman hayati serta meningkatnya serangan hama, penyakit dan gulma (Lestari, 2009). Pemberian nitrogen dengan dosis yang tepat sangat menentukan kualitas pertumbuhan dan hasil tanaman secara maksimal (Okazaki *et al*, 2012; Averbek, Juma and Tshikalange, 2007). Penggunaan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) atau mikroba yang berasosiasi secara alami pada akar tanaman inang dan mampu memperbaiki pertumbuhan serta mengendalikan pathogen tanaman. PGPR merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan ketersediaan nutrisi tanaman melalui efisiensi serapan hara oleh bakteri dan akar tanaman. Oleh karena itu, upaya pemanfaatan PGPR perlu dilakukan untuk mengetahui efektivitas PGPR dalam rangka efisiensi penggunaan pupuk urea dan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman pakchoy. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kombinasi terbaik antara pemberian pupuk N dan dosis Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakchoy (*Brassica chinensis* L.)

Penelitian telah dilaksanakan di lahan yang berlokasi di Kelurahan Dadaprejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Provinsi Jawa Timur dengan ketinggian tempat  $\pm 600$  mdpl dan suhu rata-rata  $\pm 25^{\circ}\text{C}$ . Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-Juli 2018. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gembor, ember, meteran, penggaris, gelas ukur dan timbangan. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih pakchoy varietas *Green Pakchoy*, PGPR dan pupuk urea. Pelaksanaan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 12 perlakuan yaitu P0 (tanpa PGPR + tanpa pupuk N), P1 (tanpa PGPR + pupuk N 100 kg.ha<sup>-1</sup>), P2 (tanpa PGPR + pupuk N 200 kg.ha<sup>-1</sup>), P3 (PGPR 10 ml.l<sup>-1</sup> air + tanpa pupuk N), P4 (PGPR 10 ml.l<sup>-1</sup> air + pupuk N 100 kg.ha<sup>-1</sup>), P5 (PGPR 10 ml.l<sup>-1</sup> air + pupuk N 200 kg.ha<sup>-1</sup>), P6 (PGPR 20 ml.l<sup>-1</sup> air + tanpa pupuk N), P7 (PGPR 20 ml.l<sup>-1</sup> air + pupuk N 100 kg.ha<sup>-1</sup>), P8 (PGPR 20 ml.l<sup>-1</sup> air + pupuk N 200 kg.ha<sup>-1</sup>), P9 (PGPR 30 ml.l<sup>-1</sup> air + tanpa pupuk N), P10 (PGPR 30 ml.l<sup>-1</sup> air + pupuk N 100 kg.ha<sup>-1</sup>) dan P11 (PGPR 30 ml.l<sup>-1</sup> air + pupuk N 200 kg.ha<sup>-1</sup>). Pengamatan yang dilakukan meliputi pengamatan pertumbuhan antara lain tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun serta pengamatan panen antara lain bobot segar tanaman per petak dan bobot segar per hektar. Data yang telah diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji F pada taraf 5% dan dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5%.



Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pemberian PGPR hingga  $30 \text{ ml.l}^{-1}$  yang dikombinasikan dengan pupuk nitrogen hingga  $200 \text{ kg.ha}^{-1}$  dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman pakchoy namun pemberian PGPR dapat dikurangi hingga  $20 \text{ ml.l}^{-1}$  dan dapat memberikan hasil yang sama.



## SUMMARY

**RIZKY ANJANI. 115040201111086. The Effect of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) and Urea Fertilizer on The Growth and Yield of Pakchoy (*Brassica chinensis* L.). Supervised by Dr. Ir. Didik Hariyono, MS as the main supervisor.**

Indonesia is a rich country with various agricultural products, such as fruits, vegetables, and particularly horticulture products. The increasing demand of pakchoy not in line with its low production both in quality and quantity. Dirjen Hortikultura, Ministry of Agriculture Republic of Indonesia (2015) stated that the harvested area of pakchoy decreased by 2.147 hectares from the previous year with an average production about 9,91 t.ha<sup>-1</sup>. Moreover the national consumption level of pakchoy is around 539.800 ton per year (BPS, 2017). The conventional farming system characterized by the use of inorganic fertilizer in enormous amount of chemistry based fertilizer will affect in decreasing the soil fertility, and biodiversity coupled by increasing pesticide, plant diseases and weed attack (Lestari, 2009). The use of appropriate dosage of nitrogen fertilizer will determine the quality of growth, development, and yield of the horticulture plant optimally (Okazaki et al, 2012; Averbeke, Juma and Tshikalange, 2007). PGPR is one of the alternatives to improve plant nutrient through the absorption efficiency by bacteria and the roots. Therefore the use of PGPR need to be further studied in order to observe the PGPR effectiveness towards the nitrogen fertilizer efficiency to improve the growth and yield of pakchoy. The objective of this study is to determine the best combination between urea and PGPR dosage on the growth and yield of pakchoy.

The study were conducted at Kelurahan Dadaprejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, East Java Province with  $\pm$  600 meters above sea level and average temperature at  $\pm$  25°C. The study was conducted at June until July 2018. The tools used including paddles, water bucket, rulers, measuring cylinder and weighing scale. The materials use in this study such as pakchoy seed – Green Pakchoy variety, PGPR and urea fertilizer. The experimental design of this study was using randomized block design with 12 treatments such as P0 (No PGPR + No N), P1 (No PGPR + N 100 kg.ha<sup>-1</sup>), P2 (No PGPR + N 200 kg.ha<sup>-1</sup>), P3 (PGPR 10 ml.l<sup>-1</sup> water + No N), P4 (PGPR 10 ml.l<sup>-1</sup> water + N 100 kg.ha<sup>-1</sup>), P5 (PGPR 10 ml.l<sup>-1</sup> water + N 200 kg.ha<sup>-1</sup>), P6 ( PGPR 20 ml.l<sup>-1</sup> water + No N), P7 (PGPR 20 ml.l<sup>-1</sup> water + N 100 kg.ha<sup>-1</sup>), P8 (PGPR 20 ml.l<sup>-1</sup> water + N 200 kg.ha<sup>-1</sup>), P9 (PGPR 30 ml.l<sup>-1</sup> water + No N), P10 (PGPR 30 ml.l<sup>-1</sup> water + N 100 kg.ha<sup>-1</sup>) dan P11 (PGPR 30 ml.l<sup>-1</sup> water + N 200 kg.ha<sup>-1</sup>). The observation involved the height of plant, leaf area and number of leaves, and harvesting parameter such as fresh weight per plot and fresh weight per hectare. Data collected, tabulated then analyzed using F test at 5% and the significance between groups were tested using LSD at 5%.

Based on the results of the study, it can be concluded that the administration of PGPR up to 30 ml.l<sup>-1</sup> combined with nitrogen fertilizer up to 200 kg.ha<sup>-1</sup> can improve the growth and yield of pakchoy plants but the provision of PGPR can be reduced to 20 ml.l<sup>-1</sup> and can provide same result.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT. Atas limpahan rahmat, taufiq, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Pupuk N pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoy (*Brassica chinensis* L.)

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada Dr. Ir. Nurul Aini, MS. selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian, Dr. Ir. Didik Hariyono, MS. selaku dosen pembimbing utama, dan Ir. Ninuk Herlina MS, selaku dosen pembahas atas bimbingan dan arahnya selama penyusunan skripsi ini, serta teman-teman Program Studi Agroekoteknologi dan keluarga yang selalu memberi motivasi kepada penulis dan juga kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan, hal ini dikarenakan keterbatasan penulis dalam pengetahuan dan pengalaman. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Malang, Agustus 2018

Penulis

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bekasi pada tanggal 3 November 1993 sebagai putri ketiga dari Bapak Lam Sien Sen dan Ibu Rukmini. Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN Jaka Setia 6 Bekasi pada tahun 1999 sampai tahun 2005, kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke SMP PGRI 2 Bekasi pada tahun 2005 sampai tahun 2008. Pada tahun 2008 sampai tahun 2011 penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 8 Kota Bekasi. Pada tahun 2011 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang Jawa Timur, melalui jalur SNMPTN Undangan.



## DAFTAR ISI

|  | Halaman |
|--|---------|
| <b>RINGKASAN .....</b>                                   | ii      |
| <b>SUMMARY .....</b>                                     | iv      |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                               | v       |
| <b>RIWAYAT HIDUP .....</b>                               | vi      |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                   | vii     |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                             | viii    |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                | ix      |
| <b>1 PENDAHULUAN</b>                                     |         |
| 1.1 Latar Belakang .....                                 | 1       |
| 1.2 Tujuan .....   | 3       |
| 1.3 Hipotesis .....                                      | 3       |
| <b>2 TINJAUAN PUSTAKA</b>                                |         |
| 2.1 Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakchoy .....       | 4       |
| 2.2 Budidaya Tanaman Pakchoy .....                       | 4       |
| 2.3 Pertanian Konvensional dan Dampaknya .....           | 5       |
| 2.4 Peran PGPR dalam Pertumbuhan dan Hasil Tanaman ..... | 6       |
| 2.5 Peran Pupuk N bagi Tanaman .....                     | 7       |
| 2.6 Pengaruh PGPR dan Unsur N pada Tanaman .....         | 8       |
| <b>3 BAHAN DAN METODE</b>                                |         |
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....                    | 10      |
| 3.2 Alat dan Bahan .....                                 | 10      |
| 3.3 Metode Penelitian .....                              | 10      |
| 3.4 Pelaksanaan Penelitian .....                         | 11      |
| 3.5 Pengamatan .....                                     | 13      |
| 3.6 Analisis Data .....                                  | 14      |
| <b>4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>                            |         |
| 4.1 Hasil .....  | 15      |
| 4.2 Pembahasan .....                                     | 19      |
| <b>5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>                            |         |
| 5.1 Kesimpulan .....                                     | 23      |
| 5.2 Saran .....  | 23      |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                              | 24      |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                     | 28      |

## DAFTAR LAMPIRAN

| No.   | Halaman |
|---|---------|
| 1. Deskripsi Varietas <i>Green Pakchoy</i> .....                                  | 27      |
| 2. Denah Pengamatan.....  | 28      |
| 3. Denah Percobaan.....   | 29      |
| 4. Perhitungan Kebutuhan Pupuk N.....   | 30      |
| 5. Perhitungan PGPR .....   | 32      |
| 6. Kandungan Bakteri dalam PGPR dan Fungsinya .....                               | 33      |
| 7. Hasil Analisis Tanah .....   | 34      |
| 8. Tabel Analisis Ragam Luas Daun pada Umur 10 – 25 hst .....                     | 35      |
| 9. Tabel Analisis Ragam Jumlah Daun pada Umur 10 – 25 hst .....                   | 36      |
| 10. Tabel Analisis Ragam Tinggi Tanaman pada Umur 10 – 25 hst .....               | 37      |
| 11. Tabel Analisis Ragam Berat Segar per Petak dan Berat Segar<br>per Hektar..... | 38      |
| 12. Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....  | 39      |
| 13. Dokumentasi Hasil Tanaman Pakchoy .....                                       | 43      |

**DAFTAR TABEL**

| <b>No.</b>  | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| 1. Rata-rata Luas Daun Tanaman Pakchoy .....                    | 15             |
| 2. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Pakchoy .....                  | 16             |
| 3. Rata-rata Tinggi Tanaman Pakchoy.....                        | 17             |
| 4. Rata- Bobot Segar per Petak dan Bobot Segar per Hektar ..... | 18             |





## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang kaya dengan berbagai hasil pertanian seperti buah dan sayuran, terutama sayuran hortikultura. Salah satu jenis sayuran yang sering dibudidayakan adalah tanaman pakchoy. Tanaman pakchoy bila ditinjau dari aspek ekonomis dengan harga kisaran Rp. 3.500 – Rp. 5.000 kg<sup>-1</sup> merupakan salah satu tanaman hortikultura yang layak dikembangkan untuk dapat memenuhi permintaan konsumen yang semakin tinggi (Tanijoy Agriteknologi Nusantara, 2018). Menurut Rubatzky dan Yamaguchi (1998) pakchoy memiliki banyak kelebihan dibandingkam famili sawi-sawian lainnya, diantaranya memiliki produktivitas yang tinggi, waktu panen singkat (25-30 hari setelah tanam), daya adaptasinya luas, dan kualitas produknya tahan lama karena dapat disimpan hingga 10 hari setelah panen pada suhu 0°C - 5°C. Pakchoy memiliki prospek yang bagus untuk dikembangkan di Indonesia karena budidayanya yang cukup mudah serta kandungan gizi yang bermanfaat, dan dapat mencegah kanker pada tubuh (Haryanto, Suhartini dan Rahayu, 1995). Pakchoy merupakan sumber vitamin dan mineral seperti vitamin C, beta-karoten dan kalsium (Tay dan Toxofeus, 1994).

Kebutuhan komoditas sayuran di Indonesia mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk serta dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan kebutuhan gizi. Akan tetapi, peningkatan kebutuhan pakchoy tidak diimbangi dengan kemampuan produksinya yang masih rendah baik dalam segi kualitas maupun kuantitasnya. Menurut data yang diperoleh Dirjen Hortikultura Kementrian Pertanian (2015), luas panen tanaman sayuran, khususnya sayuran dari famili sawi-sawian, menurun hingga 2.147 hektar menjadi 60.804 hektar dengan rata-rata hasil sebesar 9,91 t.ha<sup>-1</sup>, sementara konsumsi nasional sebesar 539.800 ton per tahun 2016 (BPS, 2017). Dengan permintaan pakchoy yang semakin meningkat, maka perlu dilakukan peningkatan produksi tanaman ini.

Kebutuhan sayuran yang semakin meningkat berdampak pula pada bertambahnya konsumsi pupuk nasional. Kebutuhan pupuk anorganik di

Indonesia terus mengalami peningkatan. Hal ini tercermin dari meningkatnya konsumsi pupuk urea di pasar domestik dengan peningkatan sebesar 132 – 190 ton per tahun. Kebutuhan pupuk anorganik terbesar adalah urea dengan tingkat konsumsi rata-rata diatas 70% (Amin, 2013). Permintaan pupuk urea berasal dari sektor perkebunan terutama kakao, kopi, tebu, kapas, tembakau dan sektor pertanian seperti jagung, padi dan tanaman hortikultura.

Sistem pertanian konvensional dengan ciri memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap pupuk anorganik lazim digunakan guna memenuhi permintaan di masyarakat. Penggunaan input kimiawi dengan dosis tinggi akan berdampak pada menurunnya tingkat kesuburan tanah dan keanekaragaman hayati serta meningkatnya serangan hama, penyakit dan gulma (Lestari, 2009). Pemberian nitrogen dengan dosis yang tepat sangat menentukan kualitas pertumbuhan dan hasil tanaman secara maksimal (Okazaki *et al*, 2012; Averbek, Juma and Tshikalange, 2007). Hasil penelitian Turk, Albayrak dan Yuksel (2009) menunjukkan bahwa pemberian pupuk nitrogen dengan dosis hingga 150 kg.ha<sup>-1</sup> memberikan pengaruh pada hasil bobot segar daun tanaman pakcoy. Dampak kandungan N yang tinggi pada tanaman menyebabkan warna daun menjadi gelap dan kadar air menurun sehingga menghambat pertumbuhan serta berakibat pada penurunan hasil tanaman.

Pemberlakuan ISO 14000 tentang kesehatan pangan dan lingkungan pada era perdagangan bebas serta pertanian berkelanjutan memicu penerapan budidaya tanaman yang ramah lingkungan. Penggunaan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) atau mikroba yang berasosiasi secara alami pada akar tanaman inang dan mampu memperbaiki pertumbuhan serta mengendalikan pathogen tanaman sangat dianjurkan untuk digunakan dalam rangka menunjang program ISO 14000. PGPR merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan ketersediaan nutrisi tanaman melalui efisiensi serapan hara oleh bakteri dan akar tanaman. *Azotobacter* sp., *Azospirillum* sp., *Pseudomonas fluorescense*, dan *Bacillus* sp. merupakan beberapa rizobakteri yang hidup pada sistem perakaran tanaman inang dan berpotensi sebagai agen pengendali pathogen pada berbagai tanaman (Sutariati, 2009). Oleh karena itu, upaya pemanfaatan PGPR perlu

dilakukan untuk mengetahui efektivitas PGPR dalam rangka efisiensi penggunaan pupuk nitrogen dan meningkatkan pertumbuhan serta hasil tanaman pakchoy.

## 1.2 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan kombinasi pemberian pupuk N dan dosis *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) yang mampu menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman pakchoy (*Brassica chinensis* L.) terbaik.

## 1.3 Hipotesis

Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) hingga  $30 \text{ ml.L}^{-1}$  dan pupuk N hingga  $200 \text{ kg.ha}^{-1}$  dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman pakchoy.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakchoy

Pakchoy adalah tanaman sayuran yang tersebar luas di Asia, terutama di Tiongkok. Pertumbuhannya tergolong cepat dan memiliki banyak varietas. Tanaman pakchoy masih termasuk famili sawi-sawian dan memiliki penampilan yang khas yaitu tangkai daunnya pendek dibandingkan sawi biasa. Urat daunnya lebih besar dan memiliki daun yang lebar (Pranowo, 2010). Sedangkan menurut Thompson dan Kelly (1957), ciri-ciri tanaman pakchoy adalah daunnya lebih pendek daripada daun petsai dengan permukaan daun halus dan tangkai berdaging tebal pada pangkalnya. Helai daun membulat seperti sendok sehingga sering disebut sawi sendok.

Tanaman pakchoy memiliki bentuk tangkai yang menyatu dengan tulang daun. Tangkai daun pakchoy berwarna hijau muda, berbentuk oval dan mengkilat. Daun pakchoy tumbuh agak tegak atau setengah mendatar dan melekat pada batang. Daun berwarna hijau gelap, memiliki permukaan lembut dan berbentuk lonjong membulat dengan tinggi mencapai 15-30 cm (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Tay dan Toxofeus (1994) menjelaskan bahwa tipe kultivar pakchoy kecil (*baby*) memiliki produktivitas (kuantitas) mencapai 10 – 20 t.ha<sup>-1</sup>, sedangkan untuk tipe yang besar produktivitasnya mencapai 20-30 t.ha<sup>-1</sup>. Secara kualitas sayuran ini diketahui sebagai sumber vitamin dan mineral karena mengandung 2,3 mg  $\beta$ -karoten, 53 mg vitamin C, 102 mg Ca, 46 mg P dan 2,6 mg Fe. Nilai energi yang dihasilkan adalah 86 kJ per 100 g pakchoy. Tiap 100 g pakchoy mengandung 93 g air, 1,7 g protein, 0,2 g lemak, 3,1 g karbohidrat dan 0,7 g serat.

### 2.2 Budidaya Tanaman Pakchoy

Pakchoy bukan tanaman asli Indonesia, namun memiliki kecocokan iklim, cuaca dan tanah sehingga dapat dikembangkan di Indonesia. Daerah penanaman yang cocok adalah mulai dari ketinggian 5 – 1.200 meter di atas permukaan laut (Bobihoe, 2010). Umumnya tanaman pakchoy dibudidayakan di ketinggian 100 – 500 meter di atas permukaan laut. Tanaman pakchoy dapat tumbuh dengan baik di tempat yang berhawa panas maupun berhawa dingin, sehingga dapat diusahakan

dari dataran rendah maupun dataran tinggi. Meskipun demikian pada kenyataannya hasil yang diperoleh lebih baik di dataran tinggi. Tanaman pakchoy tahan terhadap air hujan, sehingga dapat ditanam sepanjang tahun. Pada musim kemarau yang perlu diperhatikan adalah penyiraman secara teratur.

Pakchoy diperbanyak dengan menggunakan biji. Penanamannya dapat dilakukan dengan penanaman benih langsung atau disemai terlebih dahulu. Umumnya pakchoy ditanam dengan kerapatan tinggi, umumnya sekitar 20 – 25 tanaman/m<sup>2</sup>, dan bagi kultivar kerdil ditanam dua kali lebih rapat. Jarak tanam yang biasa digunakan pada budidaya pakchoy ialah 10-20 cm (Tay dan Toxofeus, 1994). Pakchoy memiliki umur pasca panen singkat, tetapi kualitas produk dapat dipertahankan selama 10 hari pada suhu 0°C dan RH 95% (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Pengelolaan budidaya merupakan hal yang penting dalam melakukan penanaman. Lahan untuk pertanaman perlu diolah sedalam 20-30 cm untuk menggemburkan tanah. Selanjutnya dibuat bedengan dengan lebar 100-120 cm, tinggi 30 cm dan panjang sesuai lahan, sebaiknya tidak lebih dari 15 m dan jarak antar bedengan 30 cm. Saat dilakukan penggemburan, tanah diberi pupuk kandang sebagai pupuk dasar. Pengolahan lahan dilakukan 2-4 minggu sebelum penanaman. Penyiraman tanaman pakchoy perlu dilakukan secara teratur, terutama pada musim kemarau. Kegiatan penyiangan mulai dilakukan pada 2 MST, sedangkan penyulaman dilakukan hanya jika diperlukan (Edi, 2010).

### **2.3 Pertanian Konvensional dan Dampaknya**

Pertanian anorganik atau pertanian konvensional merupakan pertanian yang menggantungkan input produksi dari bahan-bahan kimia. Sutanto (2002) menjelaskan pertanian modern atau pertanian anorganik merupakan pertanian yang menggunakan varietas unggul untuk berproduksi tinggi, pestisida kimia, pupuk kimia, dan penggunaan mesin-mesin pertanian untuk mengolah tanah dan memanen hasil. Paket pertanian anorganik tersebut yang memberikan hasil panen tinggi namun berdampak negatif terhadap lingkungan. Selain itu, residu yang dihasilkan oleh bahan-bahan kimia yang digunakan oleh pertanian anorganik telah mencemari air tanah sebagai sumber air minum yang tidak baik bagi kesehatan

manusia. Hasil produk pertanian organik juga berbahaya bagi kesehatan manusia yang merupakan akibat penggunaan pestisida kimia.

Beberapa dampak negatif yang ditimbulkan dari sistem pertanian konvensional, yaitu sebagai berikut (Winangun, 2005) :

- a. Pencemaran air tanah dan air permukaan oleh bahan kimia pertanian dan sedimen
- b. Ancaman bahaya bagi kesehatan manusia dan hewan, baik karena pestisida maupun bahan aditif pakan
- c. Pengaruh negatif aditif senyawa kimia pertanian tersebut pada mutu dan kesehatan makanan
- d. Penurunan keanekaragaman hayati termasuk sumber genetik flora dan fauna yang merupakan modal utama pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*)
- e. Peningkatan daya ketahanan organisme pengganggu terhadap pestisida;
- f. Penurunan daya produktivitas lahan karena erosi, pemadatan lahan, dan berkurangnya bahan organik
- g. Munculnya resiko kesehatan dan keamanan manusia pelaku pertanian.

#### **2.4 Peran *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman**

Rhizobacteria merupakan beberapa bakteri yang dapat berfungsi sebagai *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan hidup secara berkoloni di daerah perakaran tanaman. Menurut Khalimi dan Wirya (2010), PGPR adalah bakteri pengkoloni akar yang memberikan efek menguntungkan terhadap pertumbuhan tanaman. Aktivitas *rhizobacteria* ini memberi keuntungan langsung maupun tidak langsung. Pengaruh langsung PGPR ini didasarkan atas kemampuannya merangsang pertumbuhan tanaman dalam menyediakan dan memobilisasi atau memfasilitasi penyerapan berbagai unsur hara dalam tanah serta mensintesis dan mengubah konsentrasi berbagai fitohormon pemacu tumbuh (Husen dan Saraswati, 2003).

Pengaruh positif PGPR bagi pertumbuhan tanaman pertama kali dilaporkan pada tanaman umbi-umbian seperti lobak, kentang dan bit (Kloepper *et al*, 1993)



dan tanaman kanola (*Brassica campestris*), yang diinokulasi oleh *Pseudomonas putida* strain GR12-2 memiliki peningkatan panjang akar, tinggi tanaman dan penyerapan hara (Lifshitz *et al*, 1987). Fungsi PGPR dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dibedakan menjadi tiga kategori, yaitu: (1) sebagai pemacu atau perangsang pertumbuhan (biostimulant) dengan mensintesis dan mengatur konsentrasi berbagai zat pengatur tumbuh (fitohormon) seperti asam indolasetat (AIA), giberelin, sitokinin dan etilen dalam lingkungan akar; (2) sebagai penyedia hara (biofertilizer) dengan menambat  $N_2$  dari udara secara asimbiosis dan melarutkan hara P yang terikat di dalam tanah; dan (3) sebagai pengendali pathogen yang berasal dari tanah (bioprotectant) dengan cara menghasilkan berbagai senyawa atau metabolit anti pathogen seperti siderophore,  $\beta$ -1,3-glukanase, kitinase dan antibiotik (McMillan, 2007).

Dalam penelitian Prasetyaningrum (2016) menyatakan bahwa pemberian PGPR baik secara tunggal maupun kombinasi mampu meningkatkan luas daun dan produksi tanaman kailan (*Brassica oleraceae* var. *albogabra*), serta mampu meningkatkan laju pertumbuhan tanaman (Chaerunnisa, 2017). Pemberian PGPR yang dikombinasikan dengan pupuk kompos juga dapat meningkatkan bobot basah dan produksi tanaman sawi hijau (Prakoso, 2016).

## 2.5 Peran Pupuk N bagi Tanaman

Nitrogen merupakan salah satu unsur hara yang berperan penting pada pertumbuhan dan proses produksi tanaman. Nitrogen membangun hampir seluruh struktur tanaman. Beberapa fungsi spesifik yang ditunjukkan oleh unsur hara makro ini ialah sebagai komponen penting pembentuk klorofil, aktivitas enzim, serta pembentuk protein dan memacu pertumbuhan akar tanaman (Hofman dan Oswald, 2004). Tanaman menggunakan nitrogen dari tanah dalam bentuk ammonium ( $NH_4^+$ ) dan nitrat ( $NH_3^-$ ) yang diserap oleh akar tanaman dan ditransfusikan ke daun. Nitrat yang terserap segera tereduksi menjadi ammonium melalui enzim yang mengandung molybdenum. Ion-ion ammonium dan beberapa karbohidrat mengalami sintesis dalam daun dan diubah menjadi asam amino (Sarief, 1989), yang selanjutnya membentuk kompleks protein (Marschner, 1986).



Nitrogen juga ditranslokasikan ke daun muda dan daun tua yang kekurangan unsur tersebut.

Nitrogen sangat berpengaruh untuk peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman. Dengan adanya N yang cukup maka daun akan tumbuh besar dan memperluas permukaan untuk fotosintesis. Jika proses fotosintesis berlangsung dengan baik maka laju fotosintesis semakin meningkat sehingga fotosintat yang terbentuk kemudian ditranslokasikan ke bagian vegetatif tanaman untuk membentuk organ-organ baru (Sitompul dan Guritno, 1995). Unsur nitrogen juga berperan dalam pembentukan zat hijau daun (klorofil).

Ashari (1995) menjelaskan bahwa nitrogen berfungsi dalam tanaman sebagai penyusun protoplasma, molekul klorofil, asam nukleat dan asam amino yang merupakan penyusun protein. Sutedjo (2008) menambahkan bahwa fungsi nitrogen dalam tanaman ialah; (1) untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, (2) dapat menyehatkan pertumbuhan daun, (3) meningkatkan kadar protein dalam tubuh tanaman dan (4) meningkatkan kualitas tanaman penghasil daun.

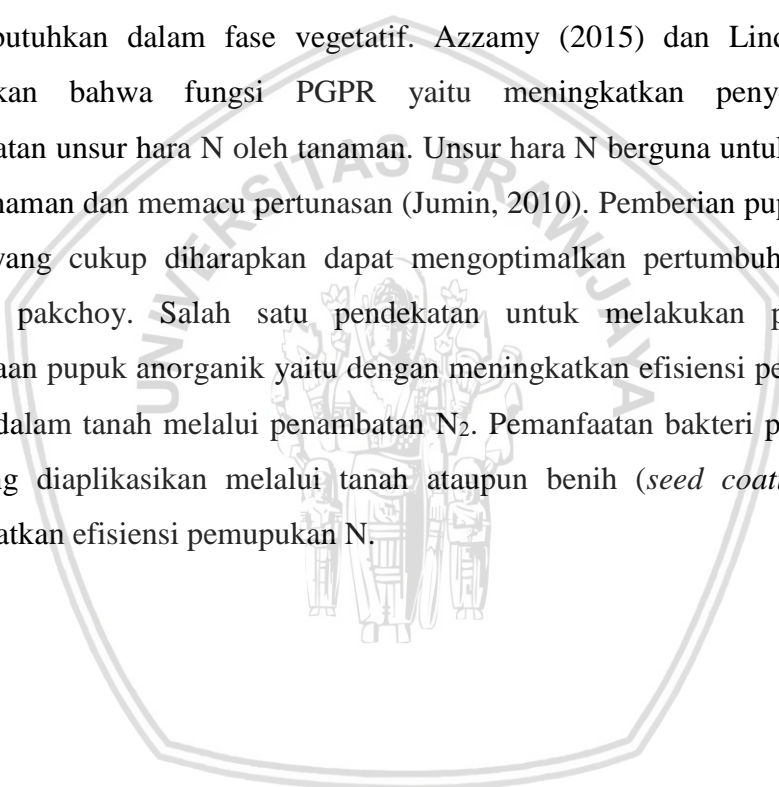
Dalam penelitian Kurniawan (2015), menyatakan bahwa pemberian 100 kg.ha<sup>-1</sup> pupuk N dapat meningkatkan diameter bonggol tanaman pakchoy dan bobot segar per hektar. Pemberian pupuk N hingga 200 kg.ha<sup>-1</sup> juga berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar dan bobot kering sawi hijau (*Brassica juncea* L.) (Pristianingsih, 2015)

## 2.6 Pengaruh PGPR dan Unsur N pada Tanaman

PGPR sebagai agens pemacu tumbuh tanaman yang hidup didaerah sekitar perakaran (rizosfer). Eksudat yang dikeluarkan akar di rizosfer berperan sebagai nutrisi bagi mikroba. Beberapa diantaranya ditemukan mengkoloni bagian dalam akar tanaman (endofit), mulai dari korteks sampai melewati lapisan endodermis dan jaringan pembuluh, juga dapat ditemukan sebagai endofit pada batang, daun dan organ lainnya (Gray dan Smith, 2005). Semakin banyak eksudasi akar, maka akan semakin besar jumlah dan keragaman mikroba. Rizobakteri merupakan mikroba kompetitor paling efisien di lingkungan rizosfir sampai pada masa pertengahan umur tanaman (Kloepper dan Schroth, 1981; Husen *et al*, 2006).

Peningkatan pertumbuhan tanaman oleh PGPR dapat terjadi melalui mekanisme yang terkait dengan karakter fungsional PGPR dan kondisi lingkungan rizosfer. Salah satu karakter fungsional PGPR yaitu penghasil hormon asam indol asetat (AIA). Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa AIA yang dihasilkan PGPR seperti *Azospirillum brasilense* dan *Azotobacter paspali* meningkatkan jumlah bulu akar dan akar lateral sehingga meningkatkan penyerapan air dan unsur hara dari tanah (Abbas dan Okon, 1993; Husen *et al*, 2006).

PGPR dapat mengoptimalkan penyerapan dan pemanfaatan unsur hara N yang dibutuhkan dalam fase vegetatif. Azzamy (2015) dan Lindung (2014) menyatakan bahwa fungsi PGPR yaitu meningkatkan penyerapan dan pemanfaatan unsur hara N oleh tanaman. Unsur hara N berguna untuk menambah tinggi tanaman dan memacu pertunasan (Jumin, 2010). Pemberian pupuk N dalam jumlah yang cukup diharapkan dapat mengoptimalkan pertumbuhan vegetatif tanaman pakchoy. Salah satu pendekatan untuk melakukan penghematan penggunaan pupuk anorganik yaitu dengan meningkatkan efisiensi penggunaan N tersedia dalam tanah melalui penambatan N<sub>2</sub>. Pemanfaatan bakteri penambat N<sub>2</sub>, baik yang diaplikasikan melalui tanah ataupun benih (*seed coating*) mampu meningkatkan efisiensi pemupukan N.



### III. BAHAN DAN METODE

#### 3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di lahan yang berlokasi di Kelurahan Dadaprejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Provinsi Jawa Timur dengan ketinggian tempat  $\pm 600$  mdpl. Lokasi penelitian mempunyai suhu rata-rata  $\pm 25^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban 70%. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni - Juli 2018.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gembor, ember, meteran, penggaris, gelas ukur dan timbangan. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih pakchoy varietas *Green Pakchoy*, PGPR dan pupuk urea.

#### 3.3 Metode Penelitian

Pelaksanaan penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 12 perlakuan sebagai berikut:

1. P0 = tanpa PGPR + tanpa pupuk N (kontrol)
2. P1 = tanpa PGPR + pupuk N  $100 \text{ kg.ha}^{-1}$
3. P2 = tanpa PGPR + pupuk N  $200 \text{ kg.ha}^{-1}$
4. P3 = PGPR  $10 \text{ ml.l}^{-1}$  air + tanpa pupuk N
5. P4 = PGPR  $10 \text{ ml.l}^{-1}$  air + pupuk N  $100 \text{ kg.ha}^{-1}$
6. P5 = PGPR  $10 \text{ ml.l}^{-1}$  air + pupuk N  $200 \text{ kg.ha}^{-1}$
7. P6 = PGPR  $20 \text{ ml.l}^{-1}$  air + tanpa pupuk N
8. P7 = PGPR  $20 \text{ ml.l}^{-1}$  air + pupuk N  $100 \text{ kg.ha}^{-1}$
9. P8 = PGPR  $20 \text{ ml.l}^{-1}$  air + pupuk N  $200 \text{ kg.ha}^{-1}$
10. P9 = PGPR  $30 \text{ ml.l}^{-1}$  air + tanpa pupuk N
11. P10 = PGPR  $30 \text{ ml.l}^{-1}$  air + pupuk N  $100 \text{ kg.ha}^{-1}$
12. P11 = PGPR  $30 \text{ ml.l}^{-1}$  air + pupuk N  $200 \text{ kg.ha}^{-1}$

Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 36 satuan percobaan. Setiap masing-masing satuan percobaan terdapat populasi 55 tanaman sehingga total keseluruhan tanaman yaitu 1980 tanaman.

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Analisis Tanah

Analisis tanah dilakukan dengan mengambil sampel tanah secara acak pada lahan yang dijadikan tempat percobaan penelitian. Cara pengambilan sampel tanah yaitu dengan mengambil sampel tanah sebanyak 100 gram secara acak yang diambil dari 5 titik yang berbeda untuk kemudian dihomogenkan.

#### 3.4.2 Persiapan Lahan

Persiapan lahan dilakukan dengan mengolah tanah dan membersihkan lahan dari gulma rumput dan sampah organik seperti daun dan ranting. Tanah diolah dengan cara dicangkul kemudian dibuat plot-plot sebanyak 36. Plot dibuat dengan ukuran 2,2 m x 1 m dan jarak antar perlakuan adalah 40 cm dan jarak antar ulangan 50 cm. Kemudian dilakukan pemasangan papan nama perlakuan pada tiap plot.

#### 3.4.3 Persemaian

Benih pakchoy disemaikan pada polybag kecil dengan media tanah dan kompos dan dijaga kelembabannya. Benih pakchoy disemai hingga 15 hari atau hingga terdapat dua atau tiga daun yang terbuka sempurna. Benih pakchoy yang disemai sebanyak  $\pm 2.500$  benih.

#### 3.4.4 Transplanting

Bibit ditanam pada lahan yang sudah dipersiapkan sebelumnya. Bibit ditanam pada masing-masing plot ditugal dengan kedalaman  $\pm 4$  cm dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Bibit kemudian dipindahkan dari persemaian dengan hati-hati agar perakaran tanaman tidak rusak.

#### 3.4.5 Aplikasi Perlakuan PGPR dan Pupuk Urea

##### a. Aplikasi *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR)

Pengaplikasian PGPR dilakukan sebanyak satu kali pada 3 hari setelah pindah tanam dengan cara disiramkan ke area perakaran tanaman pakchoy.

Pemberian PGPR dilakukan pada sore hari. Dosis pemberian PGPR secara lengkap terdapat pada Lampiran 5.

b. Aplikasi Pupuk N

Pupuk N diaplikasikan pada 2 hari setelah pindah tanam. Pengaplikasian pupuk N dilakukan dengan cara dibenamkan di sekitar tanaman. Aplikasi perlakuan pupuk urea yaitu tanpa pupuk N, 100 kg.ha<sup>-1</sup> pupuk N dan 200 kg.ha<sup>-1</sup> pupuk N. Pupuk N yang digunakan ialah pupuk urea dengan kandungan nitrogen sebesar 46%. Dosis pemberian pupuk N secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 4.

### 3.4.6 Pemeliharaan

a. Penyulaman

Pada waktu penanaman disediakan sedikit lahan yang terletak disamping lahan utama untuk bahan penyulaman dengan perlakuan yang sama. Kegiatan penyulaman dilakukan seawal mungkin ketika ditemukan tanaman yang tidak tumbuh atau yang pertumbuhannya kurang baik dengan bibit yang sehat. Penyulaman dilakukan agar bibit tetap seragam.

b. Penyiraman

Penyiraman dilakukan secara merata pada seluruh tanaman dengan menggunakan gembor. Penyiraman dilakukan apabila tidak ada hujan dan dilakukan rutin selama pertumbuhan awal dan selanjutnya dilakukan sesuai dengan kebutuhan tanaman.

c. Penyiangan

Penyiangan dilakukan secara manual dengan mencabut tanaman yang ada di sekitar tanaman penelitian yang dinilai akan mengganggu proses pertumbuhan tanaman. Tujuan penyiangan yaitu untuk mengantisipasi persaingan hara antar gulma dan tanaman serta sanitasi lahan.

d. Pengendalian Hama dan Penyakit

Penanggulangan hama dan penyakit yang biasa menyerang tanaman sawi akan dilakukan secara mekanik, dan akan diusahakan untuk menghindari pemakaian bahan kimia.

### 3.4.7 Panen

Pemanenan tanaman pakchoy dilakukan pada 30 hari setelah tanam. Apabila daun terbawah sudah mulai menguning maka tanaman pakchoy harus secepatnya dipanen, karena hal tersebut menandakan tanaman mulai memasuki fase generatif. Pemanenan dilakukan dengan cara mencabut seluruh tanaman beserta akarnya.

## 3.5 Pengamatan

### 3.5.1 Pengamatan Pertumbuhan

Pengamatan pertumbuhan dilakukan secara non-destruktif dan pengamatan panen. Pengamatan non-destruktif dilaksanakan dengan mengambil 5 tanaman sampel pada umur 10, 15, 20, dan 25 hari setelah tanam. Pengamatan pertumbuhan meliputi peubah sebagai berikut:

1) Tinggi tanaman (cm)

Pengamatan dilakukan dengan mengukur tinggi tanaman pakchoy mulai dari permukaan tanah hingga ujung tanaman. Pengamatan dilakukan secara non destruktif dengan mengamati 5 sampel tanaman untuk masing-masing perlakuan.

2) Pengamatan jumlah daun (helai)

Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah keseluruhan daun sempurna pada tanaman pakchoy. Pengamatan dilakukan secara non destruktif dengan mengamati 5 sampel tanaman untuk masing-masing perlakuan.

3) Luas Daun (cm<sup>2</sup>)

Pengamatan luas daun dilakukan dengan metode faktor panjang kali lebar yaitu satu cara pengukuran luas daun tanpa merusak tanaman. Perhitungan luas daun didasarkan atas persamaan berikut (Sitompul dan Guritno, 1995):

$$LD = p \times l \times k$$

Keterangan:

LD = luas daun (cm<sup>2</sup>)

p = panjang daun (cm)

l = lebar daun (cm)

k = konstanta



Nilai konstanta didapatkan dari estimasi luas suatu lingkaran dengan panjang x lebar dari suatu bujur sangkar yang mengandung lingkaran tersebut.

### 3.5.2 Pengamatan Hasil Panen

Pengamatan panen dilakukan pada petak panen dengan parameter pengamatan meliputi:

- 1) Bobot Segar Tanaman per Petak

Dilakukan dengan cara menimbang seluruh tanaman pada petak panen

- 2) Bobot Segar per Hektar

Dilakukan dengan cara mengkonversi hasil dari petak panen dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{luas lahan 1 hektar (m}^2\text{)}}{\text{luas petak panen (m}^2\text{)}} \times \text{bobot hasil petak panen (kg)}$$

### 3.6 Analisis Data

Data pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5%. Jika F hitung lebih besar dari F tabel 5% atau hasil pengujian diperoleh pengaruh yang nyata antar perlakuan maka diuji lanjut dengan BNT pada taraf 5%.



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1 Luas Daun

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan PGPR dan pupuk N berpengaruh sangat nyata terhadap luas daun pakchoy pada semua umur pengamatan (Lampiran 8).

Tabel 1. Rata-rata Luas Daun Tanaman Pakchoy Akibat Perlakuan PGPR dan Pupuk N pada Berbagai Umur Pengamatan

| Perlakuan PGPR (ml.L <sup>-1</sup> ) +<br>dosis pupuk N (kg.ha <sup>-1</sup> ) | Luas Daun (cm <sup>2</sup> ) |              |             |              |
|--|------------------------------|--------------|-------------|--------------|
|  | 10 hst                       | 15 hst       | 20 hst      | 25 hst       |
| P0 (0 ml + 0 kg)   | 31,80 a                      | 56,47 a      | 96,09 a     | 102,14 a     |
| P1 (0 ml + 100 kg)   | 33,52 ab                     | 65,29 ab     | 105,72 ab   | 139,59 b     |
| P2 (0 ml + 200 kg)   | 34,75 ab                     | 69,47 b      | 108,76 ab   | 144,35 b     |
| P3 (10 ml + 0 kg)  | 32,89 ab                     | 62,52 ab     | 100,55 ab   | 124,48 ab    |
| P4 (10 ml + 100 kg)  | 37,69 ab                     | 73,72 bc     | 116,27 b    | 154,81 b     |
| P5 (10 ml + 200 kg)  | 38,76 b                      | 75,45 bc     | 119,48 bc   | 158,26 b     |
| P6 (20 ml + 0 kg)  | 36,58 ab                     | 68,17 b      | 107,28 ab   | 126,91 ab    |
| P7 (20 ml + 100 kg)  | 34,12 ab                     | 77,75 bc     | 114,89 b    | 147,85 b     |
| P8 (20 ml + 200 kg)  | 40,96 b                      | 83,95 c      | 120,51 bc   | 169,19 b     |
| P9 (30 ml + 0 kg)  | 37,62 ab                     | 74,76 bc     | 110,69 ab   | 128,23 ab    |
| P10 (30 ml + 100 kg)   | 42,52 b                      | 88,67 c      | 123,67 bc   | 206,18 c     |
| P11 (30 ml + 200 kg)   | 48,96 c                      | 103,79 d     | 137,74 c    | 219,06 c     |
| <b>BNT 5%</b>  | <b>6,00</b>                  | <b>11,22</b> | <b>18,3</b> | <b>34,31</b> |
| <b>KK %</b>  | <b>9,46</b>                  | <b>8,83</b>  | <b>9,52</b> | <b>13,35</b> |

Keterangan : Angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%. hst : hari setelah transplanting.

Tabel 1 menunjukkan bahwa peningkatan dosis pupuk N hingga 200 kg.ha<sup>-1</sup> yang dikombinasikan dengan pemberian PGPR secara nyata dapat meningkatkan luas daun tanaman sampai umur 25 hst. Pada pengamatan 10 hst dan 15 hst, perlakuan P11 memiliki nilai luas daun tertinggi dan berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya. Namun pada pengamatan 20 hst, perlakuan P11 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P10, P8 dan P5 dan pada pengamatan 25 hst berbeda nyata dengan seluruh perlakuan kecuali perlakuan P10.

Perlakuan P11 memiliki nilai luas daun yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Secara statistik hal ini berbeda nyata pada 15 hst. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian PGPR 30 ml.l<sup>-1</sup> dan pupuk N 200 kg.ha<sup>-1</sup> berpengaruh secara nyata terhadap luas daun tanaman pakchoy hingga 15 hst.

Sedangkan pada 20 hst dan 25 hst tidak terdapat perbedaan nyata pada perlakuan P10 dan P11 maupun luas daun di umur hst 20 dan hst 25. Sehingga penggunaan PGPR 30 ml yang diikuti dengan pemberian pupuk N sebanyak 200 kg mempengaruhi luas daun tanaman pakchoy hingga 15 hst dan efek ini menjadi tidak nyata di 20 hst dan 25 hst dengan perlakuan yang sama.

#### 4.1.2 Jumlah Daun

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan PGPR dan pupuk N berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman pakchoy pada umur pengamatan 15 HST, 20 HST dan 25 HST (Lampiran 9).

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Pakchoy Akibat Perlakuan PGPR dan Pupuk N pada Berbagai Umur Pengamatan

| Perlakuan PGPR (ml.L <sup>-1</sup> ) +<br>dosis pupuk N (kg.ha <sup>-1</sup> ) | Jumlah Daun |             |             |             |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
|  | 10 hst      | 15 hst      | 20 hst      | 25 hst      |
| P0 (0 ml + 0 kg)   | 5,00        | 5,67 a      | 7,00 a      | 12,00 a     |
| P1 (0 ml + 100 kg)   | 5,00        | 5,67 a      | 7,67 ab     | 12,67 ab    |
| P2 (0 ml + 200 kg)   | 5,00        | 6,00 ab     | 9,00 bc     | 13,33 ab    |
| P3 (10 ml + 0 kg)  | 5,67        | 6,00 ab     | 8,33 b      | 13,00 ab    |
| P4 (10 ml + 100 kg)  | 5,67        | 6,33 ab     | 8,33 b      | 14,33 b     |
| P5 (10 ml + 200 kg)  | 5,67        | 6,33 ab     | 9,33 bc     | 15,00 b     |
| P6 (20 ml + 0 kg)  | 5,67        | 6,67 b      | 8,00 ab     | 13,67 ab    |
| P7 (20 ml + 100 kg)  | 5,67        | 6,67 b      | 8,33 bc     | 14,67 b     |
| P8 (20 ml + 200 kg)  | 5,67        | 7,00 b      | 8,67 bc     | 14,33 b     |
| P9 (30 ml + 0 kg)  | 5,67        | 7,00 b      | 8,33 bc     | 13,67 ab    |
| P10 (30 ml + 100 kg)   | 5,67        | 7,00 b      | 9,00 c      | 15,33 b     |
| P11 (30 ml + 200 kg)   | 6,00        | 7,33 b      | 9,33 c      | 16,00 b     |
| <b>BNT 5%</b>  | <b>tn</b>   | <b>0,92</b> | <b>1,27</b> | <b>2,16</b> |
| <b>KK %</b>  | <b>8,86</b> | <b>8,46</b> | <b>8,94</b> | <b>9,11</b> |

Keterangan: Angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%. Hst: hari setelah transplanting. tn: tidak berbeda nyata.

Pada tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian pupuk N hingga 200 kg.ha<sup>-1</sup> dan PGPR hingga 30 ml.l<sup>-1</sup> dapat meningkatkan jumlah daun hingga umur 25 hst. Pada umur tanaman 15 hst perlakuan P11 menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dan berbeda nyata dibanding perlakuan P0 dan P1, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada umur 20 hst, perlakuan P0 berbeda nyata pada semua perlakuan kecuali P1 dan P6. Pada umur 25 hst perlakuan P11

memberikan hasil daun terbanyak dan berbeda nyata dengan perlakuan P0 namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pemberian PGPR dan pupuk N berpengaruh nyata dimulai pada umur 15 hst. Perbedaan secara nyata dari segi jumlah daun mulai terlihat pada hst 15 dimana P6, P7, P8, P9, P10, dan P11 menunjukkan jumlah daun yang lebih tinggi secara signifikan terhadap P0 dan P1. Data pengamatan pada jumlah daun tanaman pakchoy menunjukkan bahwa perlakuan P10 dan P11 atau masing-masing pemberian PGPR 30ml dengan pupuk N masing-masing 100 kg (P10) dan 200 kg (P11) menunjukkan jumlah daun yang terbanyak dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini secara nyata dapat dilihat pada P10 dan P11 yang berbeda nyata dengan P0 dan P1 pada hst 15 dan 20.

#### 4.1.3 Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan PGPR dan pupuk N berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman pakchoy pada semua umur pengamatan (Lampiran 10)

Tabel 3. Rata-rata Tinggi Tanaman Pakchoy Akibat Perlakuan PGPR dan Pupuk N pada Berbagai Umur Pengamatan

| Perlakuan PGPR (ml.L <sup>-1</sup> ) +<br>dosis pupuk N (kg.ha <sup>-1</sup> ) | Tinggi Tanaman (cm) |             |             |             |
|--|---------------------|-------------|-------------|-------------|
|  | 10 hst              | 15 hst      | 20 hst      | 25 hst      |
| P0 (0 ml + 0 kg)   | 12,88 a             | 15,94 a     | 20,24 a     | 21,93 a     |
| P1 (0 ml + 100 kg)   | 13,72 ab            | 17,96 bc    | 23,25 b     | 24,74 b     |
| P2 (0 ml + 200 kg)   | 14,37 bc            | 18,21 bc    | 23,89 b     | 26,27 b     |
| P3 (10 ml + 0 kg)  | 13,79 b             | 17,14 b     | 21,08 a     | 22,18 a     |
| P4 (10 ml + 100 kg)  | 14,34 bc            | 18,29 bc    | 24,20 b     | 25,23 b     |
| P5 (10 ml + 200 kg)  | 15,10 c             | 18,72 c     | 24,40 b     | 26,13 b     |
| P6 (20 ml + 0 kg)  | 14,32 bc            | 17,90 bc    | 23,72 b     | 22,97 ab    |
| P7 (20 ml + 100 kg)  | 14,79 c             | 18,84 c     | 24,24 b     | 25,80 b     |
| P8 (20 ml + 200 kg)  | 15,02 c             | 19,29 cd    | 25,85 c     | 26,15 b     |
| P9 (30 ml + 0 kg)  | 14,42 bc            | 18,25 bc    | 23,91 b     | 22,77 ab    |
| P10 (30 ml + 100 kg)   | 15,38 cd            | 20,72 d     | 26,76 c     | 28,62 c     |
| P11 (30 ml + 200 kg)   | 16,10 d             | 21,00 d     | 28,72 d     | 28,78 c     |
| <b>BNT 5%</b>  | <b>0,86</b>         | <b>1,53</b> | <b>1,01</b> | <b>2,19</b> |
| <b>KK %</b>  | <b>3,51</b>         | <b>4,88</b> | <b>2,47</b> | <b>5,38</b> |

Keterangan : Angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%. Hst : hari setelah transplanting.

Pada tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan P10 dan P11 tidak berbeda nyata satu sama lain pada umur pengamatan 10 hst, 15 hst dan 25 hst dan berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya pada umur pengamatan 20 hst. Pada umur pengamatan 25 hst, perlakuan dengan berbagai dosis PGPR tanpa pemberian pupuk N tidak berbeda nyata. Perlakuan P10 dan P11 memiliki tinggi tanaman pakchoy yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan pemberian PGRP 30 ml.l<sup>-1</sup> dengan Pupuk N 200 kg.ha<sup>-1</sup> pada P11 memberikan efek yang nyata terhadap tinggi tanaman pakchoy dibandingkan dengan perlakuan lainnya pada hst 10. Namun hal ini tidak berbeda nyata terhadap P10 pada hst yang sama. Pada perlakuan P10 dan P11 diusia 25 hst tanaman menunjukkan hasil tinggi tanaman pakchoy yang berbeda nyata jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Trend yang sama pun ditunjukkan untuk P11 pada hst 20.

#### 4.1.4 Bobot Segar per Petak dan Bobot Segar per Hektar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan PGPR dan pupuk N berpengaruh sangat nyata terhadap bobot segar pakchoy, baik bobot segar per petak maupun per hektar (Lampiran 11).

Tabel 4. Rata- Bobot Segar per Petak dan Bobot Segar per Hektar

| <b>Perlakuan PGPR (ml.L<sup>-1</sup>) + dosis pupuk N (kg.ha<sup>-1</sup>)</b> | <b>Berat Segar per Petak (kg)</b> | <b>Bobot Segar per Ha (ton)</b> |
|--|-----------------------------------|---------------------------------|
| P0 (0 ml + 0 kg)   | 2,91 a                            | 26,91 a                         |
| P1 (0 ml + 100 kg)   | 3,27 ab                           | 30,30 ab                        |
| P2 (0 ml + 200 kg)   | 3,54 bc                           | 32,76 ab                        |
| P3 (10 ml + 0 kg)  | 3,13 ab                           | 28,95 a                         |
| P4 (10 ml + 100 kg)  | 3,53 bc                           | 32,72 ab                        |
| P5 (10 ml + 200 kg)  | 3,97 c                            | 36,80 ab                        |
| P6 (20 ml + 0 kg)  | 3,34 ab                           | 30,96 ab                        |
| P7 (20 ml + 100 kg)  | 3,82 bc                           | 35,35 ab                        |
| P8 (20 ml + 200 kg)  | 4,27 c                            | 39,50 bc                        |
| P9 (30 ml + 0 kg)  | 3,47 b                            | 32,15 ab                        |
| P10 (30 ml + 100 kg)   | 5,13 d                            | 47,53 c                         |
| P11 (30 ml + 200 kg)   | 5,36 d                            | 49,61 c                         |
| <b>BNT 5%</b>  | <b>0,47</b>                       | <b>10,53</b>                    |
| <b>KK %</b>  | <b>7,42</b>                       | <b>17,62</b>                    |

Keterangan : Angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Pada tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan P11 dan P10 memberikan hasil yang berbeda nyata pada bobot segar per petak dan bobot segar per hektar. Pemberian pupuk nitrogen hingga  $200 \text{ kg.ha}^{-1}$  yang dikombinasikan dengan PGPR hingga  $30 \text{ ml.l}^{-1}$  dapat meningkatkan hasil tanaman pakchoy. Pada bobot segar per hektar perlakuan P10 dan P11 tidak berbeda nyata dengan perlakuan PGPR  $20 \text{ ml.l}^{-1}$  dan  $200 \text{ kg.ha}^{-1}$  (P8) sehingga penggunaan PGPR dapat dikurangi hingga  $20 \text{ ml.l}^{-1}$  dapat memberikan hasil yang sama.

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Pengaruh Pemberian PGPR dan Pupuk N pada Pertumbuhan Tanaman Pakchoy

Pertumbuhan merupakan suatu proses kehidupan tanaman yang mengakibatkan pertambahan ukuran pada bagian atau organ tanaman, pertambahan ukuran tanaman diakibatkan oleh pertambahan jumlah sel (Sitompul dan Guritno, 1995). Terdapat dua fase yang terjadi pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman yaitu fase vegetatif dan fase generatif. Solikin (2013) menyatakan bahwa pertumbuhan vegetatif yaitu meliputi pertambahan ukuran, jumlah, bentuk dan volume pada organ vegetatif tanaman seperti batang, daun dan akar. Pada tanaman sayur daun seperti pakchoy lebih diutamakan pada peningkatan pertumbuhan vegetatif karena hasil yang diambil dari pakchoy adalah organ vegetatifnya yaitu daun dan batang.

Pemberian PGPR dan pupuk N berpengaruh nyata terhadap seluruh variabel pertumbuhan tanaman pakchoy. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai luas daun tanaman pakchoy tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian PGPR sebanyak  $30 \text{ ml.l}^{-1}$  yang dikombinasikan dengan pemberian pupuk sebanyak  $200 \text{ kg.ha}^{-1}$  (P11).

Pada awal dan akhir pengamatan peningkatan dosis PGPR hingga  $30 \text{ ml.l}^{-1}$  dan pupuk nitrogen hingga  $200 \text{ kg.ha}^{-1}$  akan diikuti peningkatan komponen pertumbuhan seperti luas daun, jumlah daun dan tinggi tanaman. Hal tersebut dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara yang cukup dan diserap dengan cepat oleh



tanaman dan pengaruh dari bahan organik yaitu PGPR yang dapat membantu proses pertumbuhan dan penyerapan unsur hara secara optimal sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman pakchoy.

Unsur hara nitrogen dapat merangsang pembelahan sel dan menyebabkan tinggi tanaman bertambah yang diikuti dengan bertambahnya jumlah daun. Jumlah daun berbanding lurus dengan luas daun, jika jumlah daun yang dihasilkan banyak maka luas daun yang dihasilkan juga semakin besar sehingga tanaman tersebut dapat melakukan fotosintesis dengan optimal. Penggunaan pupuk nitrogen (urea) bertujuan untuk menyediakan unsur hara nitrogen pada pertumbuhan vegetatif tanaman. Lakitan (1996) menyatakan bahwa unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman terutama pada daun yaitu nitrogen. Luas daun tanaman menggambarkan luasan bagian yang melakukan fotosintesis, sehingga akan berpengaruh terhadap hasil. Nitrogen merupakan komponen penting pembentuk klorofil yang berperan dalam proses fotosintesis. Menurut Suharno (2007) nitrogen diabsorpsi dalam bentuk  $\text{NO}_3^-$  dan diasimilasikan menjadi asam amino untuk membentuk protein. Sutedjo (2008) juga memaparkan bahwa nitrogen diserap oleh akar dalam bentuk  $\text{NO}_3^-$  dan  $\text{NH}_4^+$ .

Lebih lanjut Widodo (2006) dan Nelson (2004) menjelaskan bahwa bakteri dalam PGPR dapat memberikan keuntungan dalam proses fisiologi tanaman dan pertumbuhannya, seperti memproduksi dan mengubah konsentrasi fitohormon pemacu tumbuh tanaman, meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman dengan menyediakan dan memobilisasi atau memfasilitasi penyerapan berbagai unsur hara dalam tanah dan menekan perkembangan hama atau penyakit tanaman. Rahni (2012) menjelaskan bahwa bakteri dari genus *Pseudomonas*, *Azotobacter* dan *Bacillus* yang diidentifikasi sebagai PGPR dapat menghasilkan fitohormon yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman terutama hormone auksin yang berperan dalam meningkatkan atau memacu pertumbuhan tanaman. Wahyudi (2009) menambahkan bahwa *Bacillus* sp. berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, hasil panen dan kesuburan tanah.

#### 4.2.2 Pengaruh Pemberian PGPR dan Pupuk N pada Hasil Tanaman Pakchoy

Pada pengamatan hasil panen tanaman pakchoy, perlakuan P11 memberikan hasil terbaik namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya kecuali pada perlakuan P0. Sedangkan pada peubah diameter bonggol perlakuan P11 memberikan hasil terbaik dan berbeda nyata dengan seluruh perlakuan kecuali perlakuan P8 dan P10. Tanaman pakchoy lebih diutamakan pada pertumbuhan organ vegetatif dari pada generatif karena bagian tanaman yang dikonsumsi yaitu daun dan batangnya. Oleh karena itu pemberian pupuk nitrogen (urea) yang dikombinasikan dengan PGPR berpengaruh terhadap hasil panen karena nitrogen berperan dalam pertumbuhan vegetatif dan PGPR dapat memfasilitasi dalam membantu penyerapan unsur hara pada tanaman.

Pertambahan bobot segar tanaman meningkat seiring dengan meningkatnya luas daun tanaman, jumlah daun dan tinggi tanaman. Hal ini dikarenakan hasil fotointesis diakumulasikan ke berbagai jaringan tanaman, sehingga penambahan ukuran organ seperti daun dan batang akan membuat bobot segar tanaman semakin meningkat. Pada penelitian yang dilaporkan Rosyida dan Nugroho (2017), pemberian PGPR yang dikombinasikan dengan pupuk majemuk NPK dapat meningkatkan bobot basah dan kadar klorofil tanaman pakchoy serta dapat meningkatkan laju pertumbuhan tanaman kailan (Chaerunnisa, 2017). Menurut Mudyantini (2008), bobot basah tanaman merupakan banyaknya kandungan air yang berada di dalam organ tanaman, selain kandungan bahan organik. Bobot basah menunjukkan bagaimana proses metabolisme yang terjadi dalam tanaman. Kadar bobot basah tanaman dipengaruhi oleh kadar air yang terdapat pada jaringan atau organ tubuh tanaman, unsur hara, dan bahan organik yang terkandung dalam suatu tanaman.

Aplikasi PGPR dapat meningkatkan bobot kering dan bobot basah tanaman disebabkan oleh inokulasi PGPR yang memberikan pengaruh pada perakaran. Inokulasi PGPR memberikan peningkatan perkembangan akar, sehingga memungkinkan tingkat penyerapan air dan mineral yang lebih baik (Vacheron *et al.*, 2013). Bobot basah tanaman dihasilkan melalui serangkaian proses pertumbuhan, meliputi pembelahan sel, pembesaran sel, dan diferensiasi sel. Peningkatan bobot basah merupakan efek sinergis dari beberapa peran PGPR pada



tanaman. Sebagai biostimulan, PGPR menghasilkan IAA yang berakibat pada pembelahan, pembesaran dan perpanjangan sel tanaman, khususnya pada daerah perakaran. Peningkatan pertumbuhan rambut akar memberikan pengaruh pada peningkatan luas arena penyerapan nutrisi tanaman. Sebagai biofertilizer, PGPR berperan sebagai penyedia nutrisi tanaman, khususnya nitrogen dan fosfor. Peningkatan kandungan nitrogen tanaman dapat berpengaruh terhadap fotosintesis baik lewat kandungan klorofil maupun enzim fotosintetik, sehingga meningkatkan fotosintat (bobot segar) yang terbentuk (Sutarno, 2009).



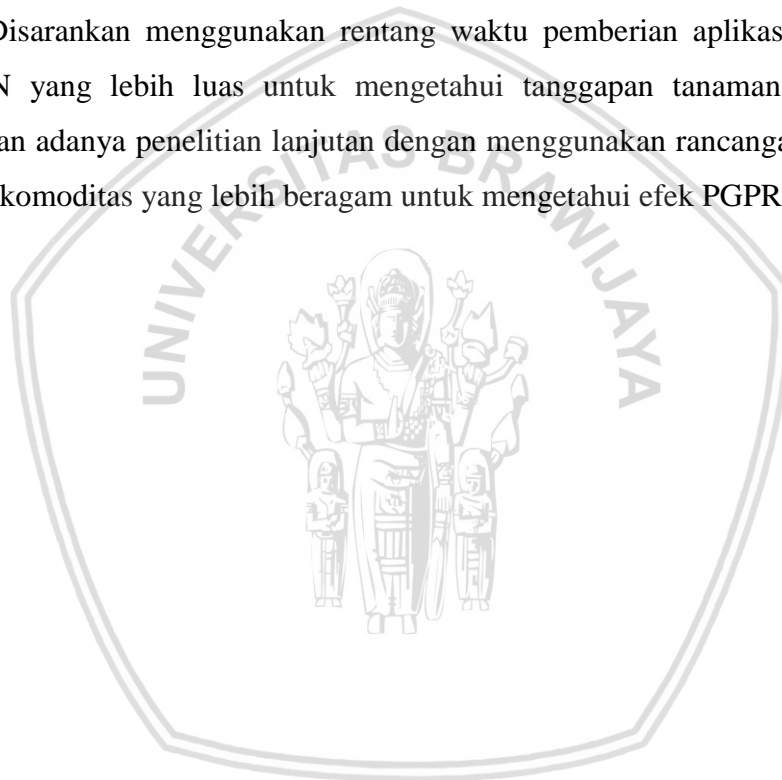
## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pemberian PGPR hingga 30 ml.l<sup>-1</sup> yang dikombinasikan dengan pupuk nitrogen hingga 200 kg.ha<sup>-1</sup> dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman pakchoy namun pemberian PGPR dapat dikurangi hingga 20 ml.l<sup>-1</sup> dan dapat memberikan hasil yang sama.

### 5.2 Saran

Disarankan menggunakan rentang waktu pemberian aplikasi PGPR dan pupuk N yang lebih luas untuk mengetahui tanggapan tanaman. Selain itu, diperlukan adanya penelitian lanjutan dengan menggunakan rancangan percobaan lain dan komoditas yang lebih beragam untuk mengetahui efek PGPR lebih lanjut.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, Z. and Y. Okon. 1993. Plant Growth Promotion by *Azotobacter paspali* in The Rhizosphere. *Soil Biology and Biochemistry* 25: 1075-1083.
- Amin, K. 2013. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays*, L.) pada Berbagai Waktu Inkubasi Pupuk Kandang dan Pengolahan Tanah di Lahan Gambut. Skripsi. Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau, Pekanbaru.
- Ashari, S. 1995. Hortikultura Aspek Budidaya. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Averbeke, W. V., K.A. Juma and T. E. Tshikalange. 2007. Yield Response of African Leafy Vegetables to Nitrogen, Phosphorus and Potassium: The Case of *Brassica rapa* L. subsp. *chinensis* and *Solanum retroflexum* Dun. Centre for Organic and Smallholder Agriculture, Department of Crop Sciences, Tshwane University of Technology, Afrika. 33(3): 355-362.
- Azzamy. 2015. Pengertian dan Fungsi PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) [Online]. Available at: <http://mitalom.com/pengertian-dan-fungsi-pgpr-plant-growthpromoting-rhizobacteria/>
- Badan Pusat Statistik. 2017. Konsumsi Buah dan Sayur. Survei Sosial Ekonomi Nasional Maret 2016.
- Bobihoe, J. 2010. Budidaya Tanaman Sayuran. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi. p 6-8.
- Chaerunnisa, S.S. 2017. Pengaruh PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dan Dosis Pupuk Urea pada Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae*). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Direktorat Jendral Hortikultura. 2015. Statistik Produksi Hortikultura 2015. Kementrian Pertanian RI.
- Edi, S. 2010. Budidaya Tanaman Sayuran. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jambi. p 6-7.
- Gray, E.J. and D.L. Smith. 2005. Intracellular and Extracellular PGPR: Commonalities and Distinctions in The Plant Bacterium Signaling Processes. *Soil Biology and Biochemistry* 37: 395-417.
- Halmedan, J. 2016. Respon Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*) terhadap Aplikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dan Pupuk Kandang Ayam. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Haryanto, W., T. Suhartinin dan E. Rahayu. 2003. Sawi dan Selada. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta. p 5-26.
- Hofman, G. and O.V. Cleemput. 2004. Soil and Plant Nitrogen. International Fertilizer Industry Association. Virginia Polytechnic Institute and State University.

- Husen, E. dan R. Saraswati. 2003. Effect of IAA-producing Bacteria on Growth of Hot Pepper. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia* 8(1): 22-26.
- Husen, E., R. Saraswati dan R.D. Hastuti. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Jumin, H.B. 2010. Dasar-dasar Agronomi. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Khalimi, K dan N. A Wirya. 2010. Pemanfaatan Plant Growth Promoting Rhizobacteria untuk Biostimulan dan Bioprotektan. *Jurnal Ecotrophic* 4(2): 131-135.
- Kloepper, J.W. and M.N Schroth. 1981. Relationship in vitro Antibiosis of Plant Growth promoting Rhizobacteria on Potato Plant Development Yield. *Phytopathology* 70: 1078-1082.
- Kloepper, J.W., Zablotowocz R.M., Tipping E.M and Liftshitz R. 1993. Plant Growth Promotion Mediated by Bacterial Rhizosphere Colonizers. In *The Rhizosphere and Plant Growth. Beltsville Symposia in Agricultural Research*. Kluwer Academic Publ. Netherlands. p 315-326
- Kurniawan, A. 2015. Pengaruh Aplikasi Pupuk N dan K terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoy (*Brassica rapa* var. *chinensis*) Varietas Flamingo F1. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Lakitan, B. 1996. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. PT. Radja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lestari, A. P. 2009. Pengembangan Pertanian Berkelanjutan melalui Substitusi Pupuk Anorganik dengan Pupuk Organik. *Jurnal Agronomi* 13(1): 38-44.
- Lifshitz, R., J.W. Kloepper, M. Kozlowski, C. Simonson, J. Carlson, E.M Tipping and I. Zaleska. 1987. Growth Promotion of Canola (rapeseed) Seedlings by A Strain of *Pseudomonas putida* Under Gnotobiotic Conditions. *Canadian Journal of Microbiology* 33: 390-395.
- Lindung. 2014. Teknologi Pembuatan dan Aplikasi Bakteri Pemacu Pertumbuhan Tanaman (PGPR) dan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) [Online]. Available at: <http://www.bppjambi.info/>
- Marschner, H. 1986. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press. London.
- McMillan, S. 2007. Promoting Growth with Plant Growth Promoting Rhizobacteria. Soil Foodweb. Canada ltd. Soil Bio Laboratory and Learning Center. Kanada. p 134.
- Mudyantini, W. 2008. Pertumbuhan, Kandungan Selulosa, dan Lignin pada Rami (*Boehmeria nivea* L. Gaudich) dengan Pemberian Asam Giberelat (GA). *Jurnal Biodiversitas* 9(4): 269-274.
- Nelson, L.M. 2004. Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR): Prospects for New Inoculants. Online. Crop Management. Plant Management Network.
- Okazaki, K., T. Shinano, N. Oka and M. Takebe, 2012. Metabolite Profiling of Komatsuna (*Brassica rapa* L.) Fieldgrown Under Different Soil Organic

- Amendment and Fertilization Regimes. J. of Soil Science and Plant Nutrition. 58 (3): 696 - 706.
- Prakoso, J.G. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos dan PGPR terhadap Infeksi TuMv (*Turnip Mosaic Virus*), Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Pranowo, T. 2010. Pak Choy, Sayuran Oriental yang Paling Populer. Graha Tani. Pusat Aktivitas Petani. Malang.
- Prasetyaningrum, N.W. 2016. Pengaruh PGPR terhadap Serangan TuMv (*Turnip Mosaic Virus*), Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae*). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Pristianingsih, S. 2015. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) akibat Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Urea. Jurnal Agrotekbis 3(5): 585-591.
- Rahni, N.M. 2012. Efek Fitohormon PGPR Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*). J Agribisnis dan Pengembangan Wilayah. 3(2):27-35.
- Rosyida dan A.S. Nugroho. 2017. Pengaruh Dosis Pupuk Majemuk NPK dan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) terhadap Bobot Basah Dan Kadar Klorofil Daun Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). Jurnal Bioma 6(2): 42-56.
- Rubatzky, V.E. and M. Yamaguchi. 1998. Sayuran Dunia 3 : Prinsip, Produksi dan Gizi. Edisi Kedua. Institut Teknologi Bandung. Bandung. p 320
- Sarief, E.S. 1989. Kesuburan Tanah dan Pemupukan Tanaman Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Simangunsong, F.T., Sumono, A. Rohanah dan E. Susanto. 2013. Analisis Efisiensi Irigasi Tetes dan Kebutuhan Air Tanaman Sawi (*Brassica juncea*) pada Tanah Inceptisol. J. Rekayasa Pangan dan Pertanian 2(1): 83-89.
- Sitompul, S.M. dan B. Guritno. 1995. Analisa Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. p 412.
- Solikin. 2013. Pertumbuhan Vegetatif dan Generatif *Stachytarpetta jamaicensis* L. Vahl. UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi. LIPI. Pasuruan.
- Suharno, I., Mawardi, Setiabudi, N., Lunga, S., Tjitrosemito. 2007. Efisiensi Penggunaan Nitrogen pada Tipe Vegetasi yang Berada di Stasiun Penelitian Taman Nasional Gunung Halimun Jawa Barat. Jurnal Biodiversitas (8): 287-294.
- Sutariati, G.A.K. 2009. Conditioning Benih dengan Rizobakteri untuk Meningkatkan Mutu Fisiologis dan Patologis Benih Cabai Pra-tanam. J. Agron. Indonesia 40 (2) : 125 - 131

- Sutarno, S. 2009. Biomass, Chlorophyll and Nitrogen Content of Leaves of Two Chili Pepper Varieties (*Capsicum annum*) in Different Fertilization Treatments. Nusantara Bioscience (1): 9-16.
- Sutanto, Rachman. 2002. Penerapan Pertanian Organik, Pemasyarakatan & Pengembangannya. Kanisius. Yogyakarta.
- Sutedjo, M.M. 2008. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Tay, D.C.S and H. Toxofeus. 1994. *Brassica rapa* L. Group Pak Choi. Plant Resources of South East Asia. PROSEA Fondation. Bogor. p 130-134.
- Tanijoy Agriteknologi Nusantara. 2018. Proyek Budidaya Sawi Pakchoy. Bogor.
- Thompson, H.C. and W.C. Kelly. 1957. Vegetable Crops. McGraw-Hill NY. USA.
- Turk, M., S. Albayrak, C. Balabanli and O. Yuksel. 2009. Effects of Fertilization on Root and Leaf Yields and Quality of Forage Turnip (*Brassica rapa* L.). J. of Food, Agriculture and Environment. 7(3): 339-342.
- Vacheron, J., G. Desbrosses, M.L. Bouffaud, B. Touraine, Y. Moenne-Loccoz, D. Muller, L. Legendre, F. Wisniewski-Dye, and C. Pigent-Combaret. 2013. Plant Growth Promoting Rhizobacteria and Root System Functioning. Front Plant Science. 4: 356.
- Wahyudi, A.T. 2009. Rhizobacteria Pemacu Pertumbuhan Tanaman: Prospeknya sebagai Agen Biostimulator & Biokontrol. Nano Indonesia.
- Widodo. 2006. Peran Mikroba Bermanfaat dalam Pengelolaan Terpadu Hama dan Penyakit Tanaman. Apresiasi Penanggulangan OPT Tanaman Sayuran. Nganjuk.
- Winangun, Y. W. 2005. Membangun Karakter Petani Organik dalam Era Globalisasi. Kanisius. Yogyakarta.



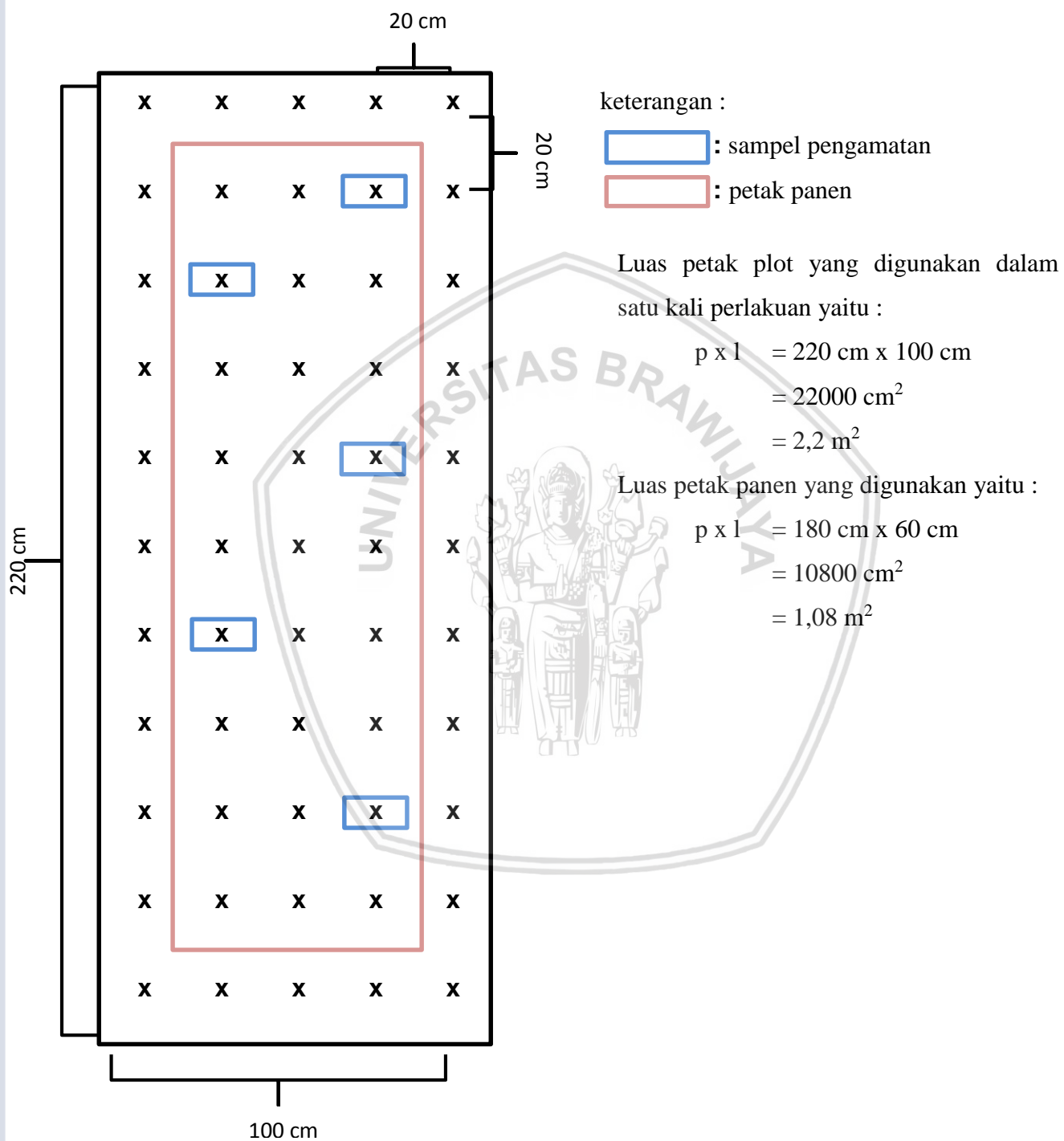
**LAMPIRAN 1. Deskripsi Varietas *Green Pakchoy***

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Asal                        | : Takii Seed & Co. Ltd., Jepang   |
| Golongan varietas           | : menyerbuk silang  |
| Umur panen                  | : 25 – 30 hari setelah tanam  |
| Bentuk tanaman              | : tegak   |
| Tinggi tanaman              | : 25 – 27 cm  |
| Warna daun                  | : hijau tua   |
| Bentuk daun                 | : semi bulat  |
| Panjang daun                | : + 17 cm   |
| Lebar daun                  | : + 11 cm   |
| Ujung daun                  | : membulat  |
| Panjang tangkai daun        | : ± 11 cm   |
| Lebar tangkai daun          | : ± 3,5 cm  |
| Warna tangkai daun          | : hijau muda  |
| Rasa                        | : tidak pahit   |
| Berat 1.000 biji            | : ± 4,2 g   |
| Daya simpan pada suhu kamar | : ± 4 hari  |
| Hasil                       | : + 30 ton/ha   |
| Keterangan                  | : beradaptasi dengan baik di dataran rendah sampai tinggi dengan ketinggian 90 – 1.200 mdpl pada suhu 18 – 27°C |
| Pengusul                    | : PT. Winon Intercontinental  |
| Peneliti                    | : Denichi Takii (Takii Seed & Co. Ltd.) dan Darmawan (PT. Winon Intercontinental)                               |



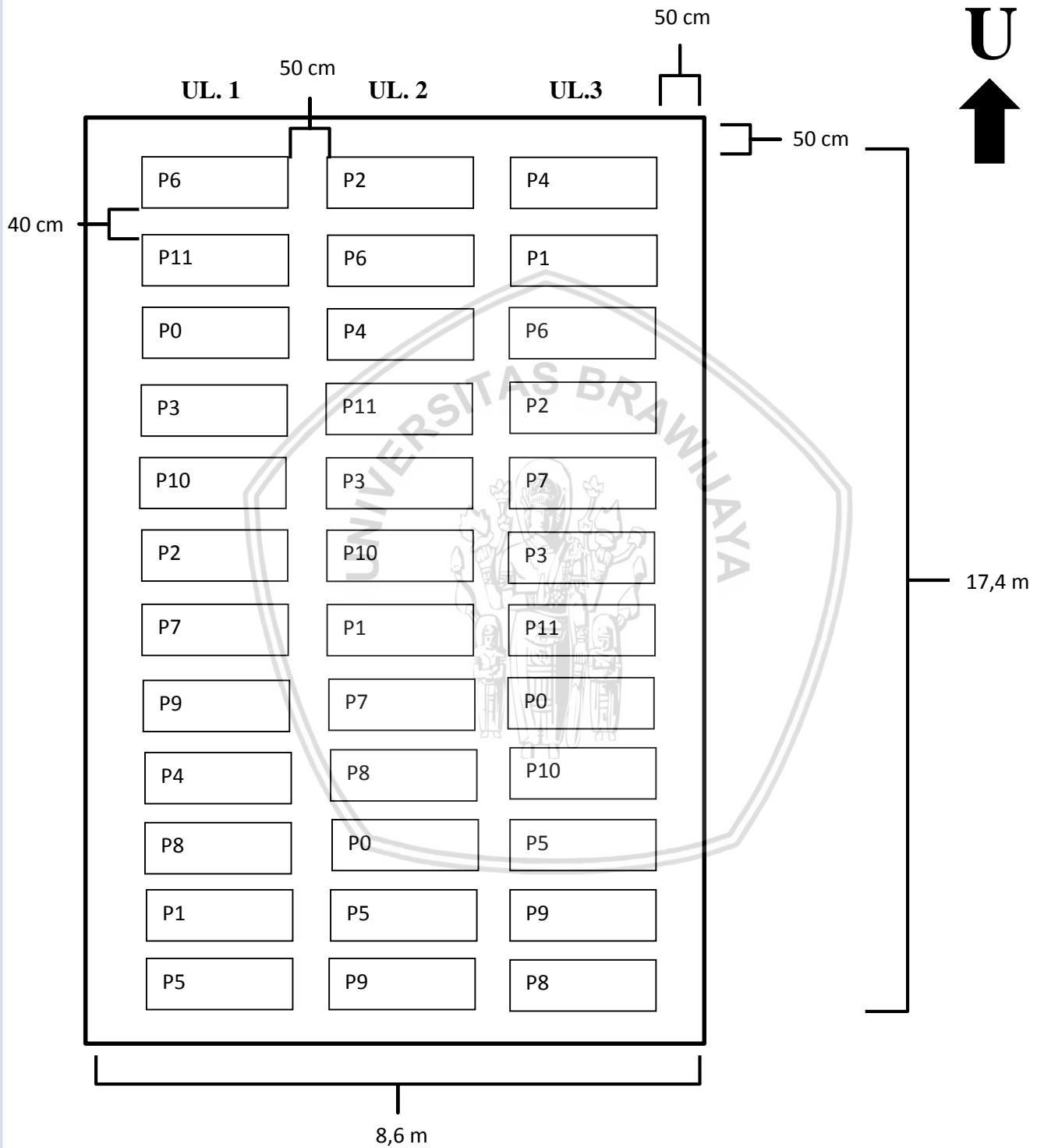


## LAMPIRAN 2. Denah Pengamatan



Gambar 1. Denah Pengamatan Penelitian

### LAMPIRAN 3. Denah Percobaan



\*luas lahan yang digunakan dalam percobaan adalah 149,64 m<sup>2</sup>

Gambar 2. Denah Percobaan Penelitian

#### Lampiran 4. Perhitungan Kebutuhan Pupuk N

Luas petak per perlakuan :

$$\begin{aligned} p \times l &= 220 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} \\ &= 22000 \text{ cm}^2 \\ &= 2,2 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

##### 1) Pupuk N 100 kg.ha<sup>-1</sup> (urea 46% N)

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan per hektar} &= \frac{100}{46} \times 100000 \text{ g.ha}^{-1} \text{ N} \\ &= 2,17 \times 100000 \text{ g.ha}^{-1} \text{ N} \\ &= 217000 \text{ g.ha}^{-1} \text{ urea} \\ &= 217 \text{ kg.ha}^{-1} \text{ urea} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan urea per petak} &= \frac{2,2}{10000} \times 217000 \text{ g urea} \\ &= 47,74 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan urea per tanaman} &= \frac{47,74}{55} \\ &= 0,86 \text{ g} \end{aligned}$$

##### 2) Pupuk N 200 kg.ha<sup>-1</sup> (urea 46% N)

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan per hektar} &= \frac{100}{46} \times 200000 \text{ g.ha}^{-1} \text{ N} \\ &= 2,17 \times 200000 \text{ g.ha}^{-1} \text{ N} \\ &= 434000 \text{ g.ha}^{-1} \text{ urea} \\ &= 434 \text{ kg.ha}^{-1} \text{ urea} \end{aligned}$$

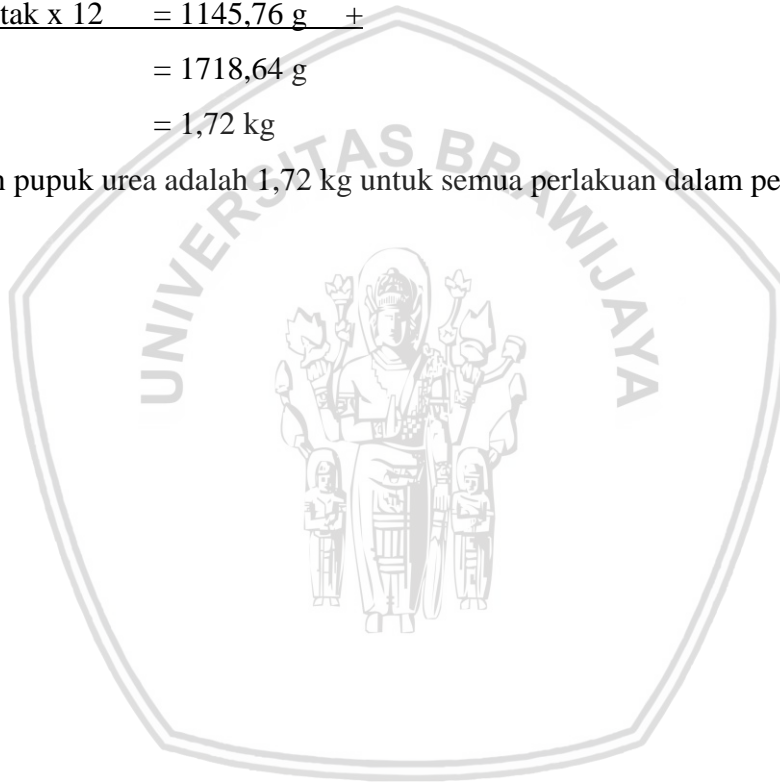
$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan urea per petak} &= \frac{2,2}{10000} \times 434000 \text{ g urea} \\ &= 95,48 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan urea per tanaman} &= \frac{95,48}{55} \\ &= 1,73 \text{ g}\end{aligned}$$

Terdapat 12 petak perlakuan pupuk N 100 kg.ha<sup>-1</sup> dan 12 petak perlakuan pupuk N 200 kg.ha<sup>-1</sup>, jadi kebutuhan pupuk urea adalah sebanyak:

$$\begin{aligned}47,74 \text{ g/petak} \times 12 &= 572,88 \text{ g} \\ \underline{95,48 \text{ g/petak} \times 12} &= 1145,76 \text{ g} \quad + \\ &= 1718,64 \text{ g} \\ &= 1,72 \text{ kg}\end{aligned}$$

Kebutuhan pupuk urea adalah 1,72 kg untuk semua perlakuan dalam penelitian.



**LAMPIRAN 5. Perhitungan Kebutuhan PGPR**

1. Luas petak perlakuan  $= 2,2 \text{ m}^2$
2. Jumlah tanaman dalam satu petak  $= 55 \text{ tanaman}$
3. Rekomendasi sebelum pengenceran (Halmedan, 2016)  $= 6 \text{ L.ha}^{-1}$   
 $= 6000 \text{ ml.ha}^{-1}$
4. Kebutuhan air tanaman pakcoy (Simangunsong, 2013)  $= 74,4 \text{ ml/tanaman}$
5. Kebutuhan air per petak  $= 74,4 \times 55$   
 $= 4,09 \text{ L/petak}$

## a. Perlakuan 10 ml PGPR

$$\begin{aligned}
 10 \text{ ml} \times 6000 \text{ ml} &= 60000 \text{ ml} \\
 &= \frac{2,2}{10000} \times 60000 \text{ ml} \\
 &= 13,2 \text{ ml/petak} \\
 &= 0,24 \text{ ml/tanaman}
 \end{aligned}$$

## b. Perlakuan 20 ml PGPR

$$\begin{aligned}
 20 \text{ ml} \times 6000 \text{ ml} &= 120000 \text{ ml} \\
 &= \frac{2,2}{10000} \times 120000 \text{ ml} \\
 &= 26,4 \text{ ml/petak} \\
 &= 0,48 \text{ ml/tanaman}
 \end{aligned}$$

## c. Perlakuan 30 ml PGPR

$$\begin{aligned}
 30 \text{ ml} \times 6000 \text{ ml} &= 180000 \text{ ml} \\
 &= \frac{2,2}{10000} \times 180000 \\
 &= 39,6 \text{ ml/petak} \\
 &= 0,72 \text{ ml/tanaman}
 \end{aligned}$$

Kemudian masing-masing volume PGPR petak dilarutkan dalam 4,09 liter air.

## LAMPIRAN 6. Kandungan Bakteri dalam PGPR dan Fungsinya



### Komposisi Bakteri PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*)

- |                            |                          |  |
|----------------------------|--------------------------|--|
| 1. <i>Azotobacter</i> sp.  | $3,1 \times 10^8$ cfu/ml | Menambat nitrogen                              |
| 2. <i>Azospirillum</i> sp. | $4,3 \times 10^8$ cfu/ml | Mensintesis auksin                             |
| 3. <i>Pseudomonas</i> sp.  | $7,5 \times 10^8$ cfu/ml | Melarutkan fosfat                              |
| 4. <i>Bacillus</i> sp.     | $6,2 \times 10^8$ cfu/ml | Mensintesis <i>siderophore</i> (pengkhelat Fe) |

## LAMPIRAN 7. Hasil Analisis Tanah

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur, Indonesia  
Telepon : +62341-531611 per. 207-208; 551665, 565843; Fax: 560611  
website: www.fpt.ub.ac.id email: fuperta@ub.ac.id  
Telepon Diklat: +62341-565287 WDI II: 569984 WDI III: 569217 ETU: 575241  
JURUSAN : Budidaya Pertanian: 569984 Sosial Ekonomi Pertanian: 580054 Tanah: 553623  
Hortikultura: 575943 Program Paada Sarjana: 576273

Mohon maaf bila ada kesalahan dalam percobaan : nama, gelar, jabatan dan alamat

Nomor : 458 / UN10.4 / T / PG / 2016

**HASIL ANALISIS CONTOH TANAH**  
a.n. : Rizky Anjani  
Alamat : BP.FB - UB  
Lokasi Tanah : Junrejo - Batu

Terdapat kering oven 105°C

| No. Lab  | Kode  | pH 1:1           |        | C-Organik | N.Total | C/N | Bahan Organik | P.Olsen | K    |
|----------|-------|------------------|--------|-----------|---------|-----|---------------|---------|------|
|          |       | H <sub>2</sub> O | KOH 1N |           |         |     |               |         |      |
| TAN 1725 | TANAH | 7,0              | 6,3    | 1,08      | 0,08    | 13  | 1,88          | 37,50   | 0,32 |

Malang, 11 Februari 2016  
Ketua Lab. Kimia Tanah

Prof. Dr. Ir. Zeanah Kusuma, SU  
NIP. 19540501 198103 1 000

PhD. Dr. Ir. Syekhfa LMS  
NIP. 19480723 197802 1 001

| Kriteria      | Nilai   |           |         |       |         |         |
|---------------|---------|-----------|---------|-------|---------|---------|
|               | pH      | C-Organik | N.Total | C/N   | P       | K       |
| Rendah Sekali | <6.6    | <14.5     | <0.6    | -     | <0.3    | <0.2    |
| Rendah        | 6.6-7.2 | 14.5-19.5 | 0.6-1   | <10   | 0.3-0.8 | 0.2-0.5 |
| Sedang        | 7.3-8.1 | 19.6-27   | 1.1-2   | 10-20 | 0.9-1.7 | 0.6-1.3 |
| Tinggi        | >8.2    | >27.1     | >2.1    | >20   | >1.8    | >1.4    |



**LAMPIRAN 8. Tabel Analisis Ragam Luas Daun Umur 10, 15, 20 dan 25 hst**

## Analisis Ragam Luas Daun 10 hst

| SK        | db | JK      | KT    | F Hit  | F Tab |      |
|-----------|----|---------|-------|--------|-------|------|
|           |    |         |       |        | 5%    | 1%   |
| ulangan   | 2  | 26,91   | 13,45 | 1,07   |       |      |
| perlakuan | 11 | 773,29  | 70,30 | 5,59** | 2,26  | 3,18 |
| Galat     | 22 | 276,70  | 12,58 |        |       |      |
| Total     | 35 | 1076,90 |       |        |       |      |

**BNT 5%**      **6,00****KK (%)**      **9,46**

## Analisis Ragam Luas Daun 15 hst

| SK        | db | JK      | KT     | F Hit   | F Tab |      |
|-----------|----|---------|--------|---------|-------|------|
|           |    |         |        |         | 5%    | 1%   |
| ulangan   | 2  | 181,40  | 90,70  | 2,06    |       |      |
| perlakuan | 11 | 5329,19 | 484,47 | 11,03** | 2,26  | 3,18 |
| Galat     | 22 | 966,54  | 43,93  |         |       |      |
| Total     | 35 | 6477,12 |        |         |       |      |

**BNT 5%**      **11,22****KK (%)**      **8,83**

## Analisis Ragam Luas Daun 20 hst

| SK        | db | JK      | KT     | F Hit  | F Tab |      |
|-----------|----|---------|--------|--------|-------|------|
|           |    |         |        |        | 5%    | 1%   |
| ulangan   | 2  | 109,34  | 54,67  | 0,47   |       |      |
| perlakuan | 11 | 4158,65 | 378,06 | 3,24** | 2,26  | 3,18 |
| Galat     | 22 | 2569,78 | 116,81 |        |       |      |
| Total     | 35 | 6837,76 |        |        |       |      |

**BNT 5%**      **18,30****KK (%)**      **9,52**

## Analisis Ragam Luas Daun 25 hst

| SK        | db | JK       | KT      | F Hit  | F Tab |      |
|-----------|----|----------|---------|--------|-------|------|
|           |    |          |         |        | 5%    | 1%   |
| ulangan   | 2  | 1068,16  | 534,08  | 1,30   |       |      |
| perlakuan | 11 | 37327,42 | 3393,40 | 8,27** | 2,26  | 3,18 |
| Galat     | 22 | 9032,25  | 410,56  |        |       |      |
| Total     | 35 | 47427,84 |         |        |       |      |

**BNT 5%**      **34,31****KK (%)**      **13,35**

**LAMPIRAN 9. Tabel Analisis Ragam Jumlah Daun pada Umur 10 hst, 15 hst,  
20 hst dan 25 hst**

**Analisis Ragam Jumlah Daun 10 hst**

| SK        | db | JK   | KT   | F Hit | F Tab |      |
|-----------|----|------|------|-------|-------|------|
|           |    |      |      |       | 5%    | 1%   |
| ulangan   | 2  | 0,06 | 0,03 | 0,12  |       |      |
| perlakuan | 11 | 3,64 | 0,33 | 1,38  | 2,26  | 3,18 |
| Galat     | 22 | 5,28 | 0,24 |       |       |      |
| Total     | 35 | 8,97 |      |       |       |      |

**Analisis ragam Jumlah Daun 15 hst**

| SK        | db | JK    | KT   | F Hit | F Tab |      |
|-----------|----|-------|------|-------|-------|------|
|           |    |       |      |       | 5%    | 1%   |
| ulangan   | 2  | 0,06  | 0,03 | 0,09  |       |      |
| perlakuan | 11 | 10,31 | 0,94 | 3,12* | 2,26  | 3,18 |
| Galat     | 22 | 6,61  | 0,30 |       |       |      |
| Total     | 35 | 16,97 |      |       |       |      |

**BNT 5%      0,92**

**KK (%)      8,46**

**Analisis Ragam Jumlah Daun 20 hst**

| SK        | db | JK    | KT   | F Hit | F Tab |      |
|-----------|----|-------|------|-------|-------|------|
|           |    |       |      |       | 5%    | 1%   |
| ulangan   | 2  | 0,72  | 0,36 | 0,63  |       |      |
| perlakuan | 11 | 15,56 | 1,41 | 2,47* | 2,26  | 3,18 |
| Galat     | 22 | 12,61 | 0,57 |       |       |      |
| Total     | 35 | 28,89 |      |       |       |      |

**BNT 5%      1,27**

**KK (%)      8,94**

**Analisis Ragam Jumlah Daun 25 hst**

| SK        | db | JK    | KT   | F Hit | F Tab |      |
|-----------|----|-------|------|-------|-------|------|
|           |    |       |      |       | 5%    | 1%   |
| ulangan   | 2  | 3,50  | 1,75 | 1,07  |       |      |
| perlakuan | 11 | 44,67 | 4,06 | 2,49* | 2,26  | 3,18 |
| Galat     | 22 | 35,83 | 1,63 |       |       |      |
| Total     | 35 | 84,00 |      |       |       |      |

**BNT 5%      2,16**

**KK (%)      9,11**

**LAMPIRAN 10. Tabel Analisis Ragam Tinggi Tanaman pada Umur 10 hst, 15 hst, 20 hst dan 25 hst.**

**Analisis Ragam Tinggi Tanaman 10 hst**

| SK        | db | JK    | KT   | F Hit  | F Tab |      |
|-----------|----|-------|------|--------|-------|------|
|           |    |       |      |        | 5%    | 1%   |
| ulangan   | 2  | 0,40  | 0,20 | 0,75   |       |      |
| perlakuan | 11 | 23,58 | 2,14 | 8,10** | 2,26  | 3,18 |
| Galat     | 22 | 5,82  | 0,26 |        |       |      |
| Total     | 35 | 29,79 |      |        |       |      |

**BNT 5%        0,86**

**KK (%)        3,51**

**Analisis Ragam Tinggi Tanaman 15 hst**

| SK        | db | JK    | KT   | F Hit  | F Tab |      |
|-----------|----|-------|------|--------|-------|------|
|           |    |       |      |        | 5%    | 1%   |
| ulangan   | 2  | 1,24  | 0,62 | 0,76   |       |      |
| perlakuan | 11 | 63,59 | 5,78 | 7,04** | 2,26  | 3,18 |
| Galat     | 22 | 18,06 | 0,82 |        |       |      |
| Total     | 35 | 82,89 |      |        |       |      |

**BNT 5%        1,53**

**KK (%)        4,88**

**Analisis Ragam Tinggi Tanaman 20 hst**

| SK        | db | JK     | KT    | F Hit   | F Tab |      |
|-----------|----|--------|-------|---------|-------|------|
|           |    |        |       |         | 5%    | 1%   |
| ulangan   | 2  | 0,88   | 0,44  | 1,22    |       |      |
| perlakuan | 11 | 167,89 | 15,26 | 42,27** | 2,26  | 3,18 |
| Galat     | 22 | 7,94   | 0,36  |         |       |      |
| Total     | 35 | 176,71 |       |         |       |      |

**BNT 5%        1,01**

**KK (%)        2,47**

**Analisis Ragam Tinggi Tanaman 25 hst**

| SK        | db | JK     | KT    | F Hit  | F Tab |      |
|-----------|----|--------|-------|--------|-------|------|
|           |    |        |       |        | 5%    | 1%   |
| ulangan   | 2  | 6,79   | 3,39  | 1,86   |       |      |
| perlakuan | 11 | 175,84 | 15,99 | 8,75** | 2,26  | 3,18 |
| Galat     | 22 | 40,17  | 1,83  |        |       |      |
| Total     | 35 | 222,80 |       |        |       |      |

**BNT 5%        2,29**

**KK (%)        5,38**

**LAMPIRAN 11. Tabel Analisis Ragam Bobot Segar per Petak dan Bobot Segar per Hektar**

**Analisis Ragam Bobot Segar per Petak**

| SK        | db | JK    | KT   | F Hit   | F Tab |      |
|-----------|----|-------|------|---------|-------|------|
|           |    |       |      |         | 5%    | 1%   |
| ulangan   | 2  | 0,13  | 0,06 | 0,78    |       |      |
| perlakuan | 11 | 19,30 | 1,75 | 21,41** | 2,26  | 3,18 |
| Galat     | 22 | 1,80  | 0,08 |         |       |      |
| Total     | 35 | 21,23 |      |         |       |      |

**BNT 5%      0,47**

**KK (%)      7,42**

**Analisis Ragam Bobot Segar per Hektar**

| SK        | db | JK      | KT     | F Hit  | F Tab |      |
|-----------|----|---------|--------|--------|-------|------|
|           |    |         |        |        | 5%    | 1%   |
| ulangan   | 2  | 140,25  | 70,13  | 1,81   |       |      |
| perlakuan | 11 | 1654,94 | 150,45 | 3,89** | 2,26  | 3,18 |
| Galat     | 22 | 851,14  | 38,69  |        |       |      |
| Total     | 35 | 2646,33 |        |        |       |      |

**BNT 5%      10,53**

**KK (%)      17,62**

## LAMPIRAN 12. Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Bibit pakchoy siap tanam (15 hss)



Transplanting





Tanaman pakchoy 1 hst



Tanaman pakchoy 10 hst



Tanaman pakchoy 15 hst





Tanaman pakchoy 20 hst



Tanaman pakchoy 25 hst



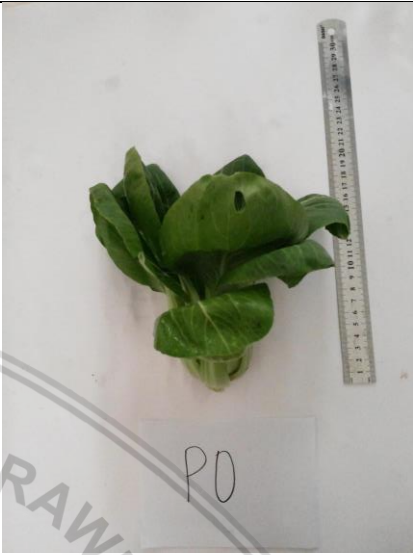

Tanaman pakchoy 30 hst (panen)




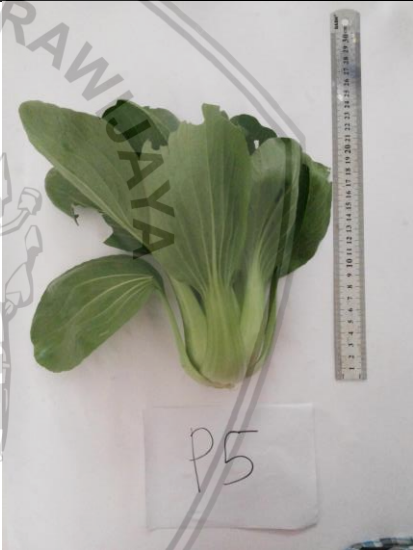


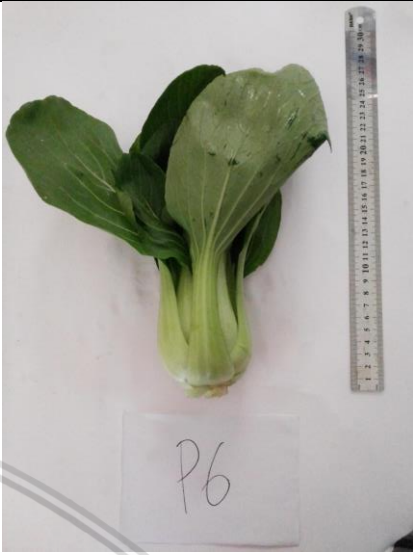
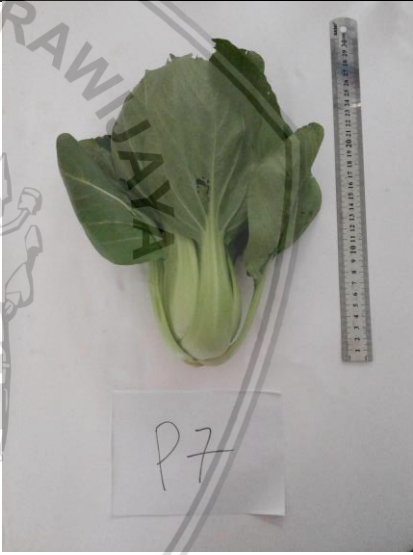
Pemanenan Tanaman Pakchoy

**LAMPIRAN 13. Dokumentasi Hasil Tanaman Pakchoy**

| No. | Perlakuan   | Dokumentasi   |
|-----|---|---|
| 1.  | P0 (PGPR 0 ml.l <sup>-1</sup> + 0 kg.ha <sup>-1</sup><br>Pupuk N)   |  <p>A photograph of a Pakchoy plant (P0) placed next to a ruler for scale. The plant is green and has a small white label with 'P0' written on it. The ruler is marked in centimeters.</p>  |
| 2.  | P1 (PGPR 0 ml.l <sup>-1</sup> + 100 kg.ha <sup>-1</sup><br>Pupuk N) |  <p>A photograph of a Pakchoy plant (P1) placed next to a ruler for scale. The plant is green and has a small white label with 'P1' written on it. The ruler is marked in centimeters.</p> |

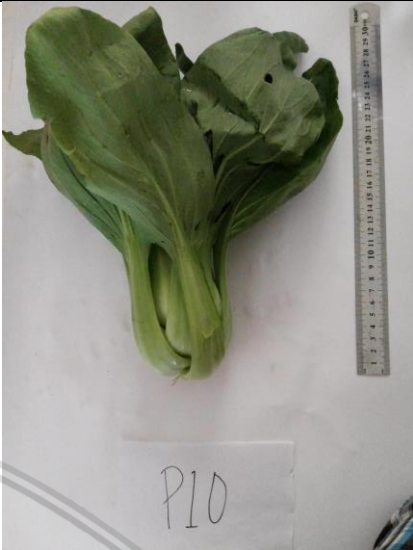

|    |   |   |
|----|---|---|
| 3. | P2 (PGPR 0 ml.l <sup>-1</sup> + 200 kg.ha <sup>-1</sup><br>Pupuk N) |   |
| 4. | P3 (PGPR 10 ml.l <sup>-1</sup> + 0 kg.ha <sup>-1</sup><br>Pupuk N)  |  |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 5. | P4 (PGPR 10 ml.l <sup>-1</sup> + 100 kg.ha <sup>-1</sup><br>Pupuk N) |   |
| 6. | P5 (PGPR 10 ml.l <sup>-1</sup> + 200 kg.ha <sup>-1</sup><br>Pupuk N) |  |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 7. | P6 (PGPR 20 ml.l <sup>-1</sup> + 0 kg.ha <sup>-1</sup><br>Pupuk N)   |   |
| 8. | P7 (PGPR 20 ml.l <sup>-1</sup> + 100 kg.ha <sup>-1</sup><br>Pupuk N) |  |



|     |  |   |
|-----|--|---|
| 9.  | P8 (PGPR 20 ml.l <sup>-1</sup> + 200 kg.ha <sup>-1</sup><br>Pupuk N) |   |
| 10. | P9 (PGPR 30 ml.l <sup>-1</sup> + 0 kg.ha <sup>-1</sup><br>Pupuk N)   |  |

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 11. | P10 (PGPR 30 ml.l <sup>-1</sup> + 100 kg.ha <sup>-1</sup> Pupuk N) |   |
| 12. | P11 (PGPR 30 ml.l <sup>-1</sup> + 200 kg.ha <sup>-1</sup> Pupuk N) |  |